

DOI: 10.5281/zenodo.7853435



# REVISTA VERDE

## Green Journal

March, 2023 - Vol 1 Number 3

# Sustainable Rural Development & Environmental Impacts

ISSN 2764-9024

[revistaverde.escolaverde.org](http://revistaverde.escolaverde.org)





# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024 DOI: 10.5281/zenodo.7853435

### SUMÁRIO

#### Expediente

#### Editorial

#### Artigos

##### CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE SANEAMENTO E TRÍPLICE ARBOVIROSES NA MESORREGIÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCANO, BAHIA

Vitor Marcos Lima dos Santos, Raylane Silva de Alcântara, Isabela Ribeiro Suzano, Miriam Cleide Cavalcanti de Amorim

Páginas: 10-26

##### ENVIRONMENTAL EFFECTS OF CEMENT EXCAVATION IN KALAMBAINA, SOKOTO-NIGERIA

Muhammad Bello Muhammad

Páginas: 27-38

##### DETERMINAÇÃO DA DOSE LETAL IMEDIATA DE RADIAÇÃO GAMA PARA TRÊS CARUNCHOS DO FEIJÃO UTILIZANDO IRRADIADOR MULTIPROPOSITO

Marcio Martins de Araujo, Fabrício Caldeira Reis, Jamile Icassatti Saud Romano, Marcos Roberto Potenza, Valter Arthur

Páginas: 39-48

##### LA REVITALIZACIÓN A TRAVÉS DEL USO O REÚSO DE VACÍOS URBANOS Y REMEDIACIÓN DE BROWNFIELDS: CASO DE ESTUDIO, SECTOR DE LA ZONA CENTRO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO

Luis Herrera Terrazas

Páginas: 49-63

##### EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN CUATRO UNIDADES PRODUCTIVAS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO A PARTIR DE LA CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DE UNA METODOLOGÍA BASADA EN INDICADORES LOCALES

Edith Viviana Gómez Aristizábal, Doris Elena Suaza Suescún

Páginas: 64-94

##### CONSECUENCIAS DE HIGIENIZAR LAS MANOS EN TIEMPO DE PANDEMIA

Adriana Lucia Giraldo Rincó, William Fernando Ceballos Salazar

Páginas: 95-105



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024 DOI: 10.5281/zenodo.7853435

### ALTERNATIVAS DE FORMULAÇÕES INÉDITAS DE PROTETORES SOLARES NATURAIS: EXTRATO DAS SEMENTES DE MORINGA OLEÍFERA COM EXTRATOS ETANÓLICOS DE PRÓPOLIS

Viviane Martins Rebello dos Santos, Gabriela Cristina Ferreira Mota, Tânia Marcia Sacramento Melo, Bruna Nayane Goncalves de Souza Soares, Letícia Dutra de Souza, Ângela Leão Andrade  
Páginas: 106-114

### ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE CONSUMO DE UNIVERSITÁRIOS EM RELAÇÃO A PRODUTOS COM APELO ECOLÓGICO

Luciane Albuquerque de Sá de Souza  
Páginas: 115-134

### IMPACTOS AMBIENTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL TOCA

Adeid Rodrigues Santos Silva, Dulciene Maria da Silva, Marla Micaele Sousa de Sá, Marina Aparecida Costa Lima, Leandro Rafael Prado  
Páginas: 135-150

### SOBRE RESTRIÇÕES A ESPAÇOS RESTAURADORES EM AMBIENTES URBANOS: ALGUMAS REFLEXÕES

Flávia de Oliveira Santos do Nascimento, Fernanda Ribeiro De Araújo, Nancy Ramacciotti De Oliveira-Monteiro  
Páginas: 151-162

### ESTUDO DA CLARIFICAÇÃO DE EFLUENTE CONTAMINADO NA LAGOA DE CAPTAÇÃO DE PAJUÇARA-RN, UTILIZANDO-SE O CARVÃO ATIVADO

Ana Karla Costa de Oliveira, Joseane Euclides da Silva, Giovanna Karolina da Silva Monteiro, Jéssica Carvalho dos Santos  
Páginas: 163-172

### A FERTILIDADE DO SOLO E CONSEQUENTE CAPACIDADE AGRÍCOLA DAS ÁREAS PRODUTIVAS DA HORTA POVO UNIDO EM JUAZEIRO/BA

Elijalma Augusto Beserra, Raimundo Carvalho de Souza, Maria Helena Maia e Souza, Maria Augusta Maia e Souza Beserra  
Páginas: 173-196

### IMPACTOS GERADOS PELO PROJETO ENGLISH FOR INNOVATION & CIRCULAR ECONOMY

Ândrei Nubvander de Souza Medeiros, Alvany Maria dos Santos Santiago, Natalia Ferreira Cândido, Claudjane Ramos da Silva, Tácio Nunes de Carvalho  
Páginas: 197-207

### SISTEMA AGROFLORESTAL: CONSTRUINDO UMA POSSIBILIDADE DE CULTIVO SUSTENTÁVEL

Sabrina Stefani Silva Moreira, Sinara Gomes de Sousa  
Páginas: 208-224



# Revista Verde

## *Green Journal*

ISSN: 2764-9024    DOI: 10.5281/zenodo.7853435

**A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A BUSCA DA  
SUSTENTABILIDADE E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA**

Roberta Alves da Silva Ferreira, Rafael Lopes Ferreira

Páginas: 225-241



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024 DOI: 10.5281/zenodo.7853435

## Programa Escola Verde

Av. Antônio Carlos Magalhães, nº510, Sala Verde - Country Club, Juazeiro / BA -  
CEP 48.902-300, Tel: (74) 2102-7660

E-mail: [escolaverde@univasf.edu.br](mailto:escolaverde@univasf.edu.br) / <https://revistaverde.escolaverde.org/index.php/revista/about>

**Edição 03 – Março, 2023**

**ISSN: 2764-9024**

### Equipe Editorial

#### Editores-Chefes

Deise Cristiane do Nascimento  
Hildelano Delanusse Theodoro

#### Secretário de Editoração

Matheus dos Anjos Martins

#### Editoração Eletrônica

Jorge Luis Cavalcanti Ramos – UNIVASF  
Celso Sales Franca - FACAPE  
Luis Gustavo Gonçalves Lopes Borges de Oliveira - UNIVASF

#### Diretoria Executiva

Paulo Roberto Ramos – Diretor Executivo  
Deise Cristiane do Nascimento – Diretora de Finanças  
Hildelano Delanusse Theodoro – Diretor de Comunicação

#### Conselho Editorial

Dr. Acácio Figueiredo Neto - UNIVASF  
Dra. Anne Caroline Coelho Leal Árias Amorim – UNIVASF  
Dr. Antonio Pereira Filho – UNIVASF  
Dr. Celso Sales Franca – FACAPE  
Dra. Cláudia Maria Lourenço da Silva - FACAPE  
Dr. Clóvis Manoel Carvalho Ramos – UNIVASF  
Dr. Hildelano Delanusse Theodoro – UFRJ  
Dr. Jorge Luis Cavalcanti Ramos – UNIVASF  
Dra. Maria Herbênia Lima Cruz Santos – UNEB  
Dra. Nair Dahmer – Projeto Escola Verde – UNIVASF  
Dr. Paulo Roberto Ramos - UNIVASF  
Dr. Sidclay Cordeiro Pereira – UPE

Revista Verde | Petrolina, PE, BR | vol. 01 | n. 03 | Março, 2023

ISSN: 2764-9024 | DOI: 10.5281/zenodo.7853435



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024 DOI: 10.5281/zenodo.7853435

### Conselho Científico Consultivo

M.Sc. Armando Venâncio Ferreira do Nascimento – IF Sertão PE  
Dra. Carla Gomez – UFPE  
Dra. Carolina de Andrade Spinola – UNIFACS  
M.Sc. Deise Cristiane do Nascimento – FACAPE  
Dr. Edison Bittencourt - ITA / UNICAMP  
Dr. Edson Joaquim Mayer Alfredo - Universidade de LuejiA'Nkonde - Angola  
M.Sc. Ednaldo Ferreira Torres – UNIVASF  
Dr. Francisco Nunes Correia – Ministério do Meio Ambiente - Portugal  
Dr. Héctor José Martínez Arboleya – Universidad Autónoma de Chihuahua – México  
Dr. Ismael Fenner FICS – Facultad Interamericana de Ciencias Sociales  
Dr. José Esteban Castro – Ministério da Tecnologia - Argentina  
MSc. José Mattos – PUC-SC  
Dr. Laerton de Andrade Lima – UNEB – Universidade do Estado da Bahia  
Dra. Leopoldina Veras – IF – Instituto Federal Sertão Pernambucano  
Dr. Manoel Carlos da Silva – Universidade do Minho – Portugal  
Dra. Maria Carolina Tonizza Pereira - Universidade Federal do Vale do São Francisco  
Dr. Matusalém Alves Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba UEPB  
Dr. Mauro Campos – UENF  
Dr. NoelioDantaslé Spinola - UNIFACS  
Dr. Patrick Dupriez – Etopia - Bélgica  
M.Sc. Rosimary de Carvalho Gomes Moura – UPE  
Dr. Simon Tremblay – St. Paul University - Canadá  
M.Sc. Solange Maria Dantas Gomes - IF Sertão Pernambucano  
Dr. Surender Singh Yadav - Maharshi Dayanand University – India  
Dr. Vitor Lorenzo – IF – Instituto Federal Sertão Pernambucano  
Dr. Yusuke Sakai – Universidade de Kagoshima – Japão

### Realização



### Promoção



### Parceiros



Revista Verde | Petrolina, PE, BR | vol. 01 | n. 03 | Março, 2023

ISSN: 2764-9024 | DOI: 10.5281/zenodo.7853435



### EDITORIAL

Atestiguamos momentos complejos ya que múltiples peligros entrelazados amenazan la vida en todas sus dimensiones. Los impactos de las crisis climáticas, financieras, sanitarias, migratorias, energéticas, culturales, políticas o comerciales, son motivo de alarma generalizada. Lo que se había denunciando desde abajo décadas atrás parece ser aceptado ahora por las élites: el modelo civilizatorio dominante de los últimos trescientos años no es sostenible. Como humanidad estamos emplazados a encontrar soluciones. Reformistas, revolucionarias, evolucionarias, regenerativas o de la forma que sean, pero se requieren alternativas. ¿La buena noticia? Las soluciones existen y ya están en curso. En esta edición de la Revista Verde podrán encontrar algunas de ellas. Pero antes, permítaseme una breve referencia autobiográfica.

Nací en el sureste de México en una región tropical que en ese momento era una especie de experimento de la revolución verde. Un megaproyecto estatal de desarrollo rural financiado por organismos internacionales se presumía como el futuro granero del país. La preocupación era social y económica: alimentar a los millones que en poco años se habían desplazado del campo a la ciudades y generar empleos productivos en el campo. Era la época del desarrollismo en nuestros países de América Latina. Al desarrollo, ese gemelo bueno del capitalismo, se le agregaba algún apellido tal como económico, industrial, rural, urbano, energético, de infraestructura o social y era aceptado con beneplácito.

Hoy sabemos que la producción de alimentos es responsable de un cuarto de la emisión de gases de efecto invernadero, que la mitad de la tierra habitable y el 70% del agua dulce global es destinada para la agricultura (Ritchie y Roser, 2022). Tenemos más consciencia de los límites planetarios, pero en aquella época, los impactos ambientales eran casi imperceptibles para las mayorías. Pocos cuestionaban la ampliación galopante de la frontera agrícola y ganadera. En mi región, donde siempre había existido una selva, ahora se cultivaba arroz, pastaba ganado o se plantaba algo para la industria farmacéutica o para la exportación. Esto además, se veía como algo deseable o incluso como un triunfo de la técnica y el ingenio humano. En esa cuenca que posee más del 30% del agua dulce del país, la agricultura convencional convivía con un importante boom de la actividad petrolera. Era cuestión de tiempo para resentir los efectos de estas industrias sobre las personas y sobre el medio ambiente (sí, aún solíamos hacer la distinción entre ambos). Este tipo de procesos destructivos se venía dando en muchas partes del mundo, particularmente en los trópicos, pero los impactos ya eran globales.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024 DOI: 10.5281/zenodo.7853435

Sin embargo, en medio de esa vorágine desarrollista, un grupo de jóvenes estudiantes locales se animaba a pensar diferente. Los conocí porque uno de ellos era mi papá. Tenían un profesor de apellido Gliessman, que en ese momento yo más bien lo veía como otro amigo más del grupo. Alumnos y maestros fueron observando y aprendiendo de sus verdaderos maestros: los campesinos que aún practicaban la agricultura tradicional heredada de sus ancestros olmecas y mayas. El grupo fue creciendo y empezó a compartir esas experiencias con otras personas, incluso en otros lugares del mundo. La palabra compartir no tenía aún la acepción informática; no era la época del internet. Quizá por eso no eran tan conscientes que desde ese rincón del planeta contribuían a formar uno de los epicentros de un novedoso campo de estudios, práctica y movimiento social: la agroecología. Ésta se uniría después a otras alternativas como la economía social y solidaria y otros movimientos contrahegemónicos que buscan transformar lo que se entiende como desarrollo rural. Esto nos enseña que aún dentro del productivismo y sus efectos nocivos se puede aprender, generar experiencias, sistematizarlas y compartirlas. Nos podemos educar ambientalmente en medio de la insostenibilidad. Las buenas ideas pueden pasar de lo micro a lo macro, pueden originarse en el Sur.

Pasaron los años y el desarrollo cayó un poco en desgracia. Hubo que encontrarle otro apellido no desprestigiado: sustentable. Los mercadólogos de ahora dirían que se hizo un “refreshing” de la marca. El mercado sustituyó al Estado, intentando que esos campesinos se convirtieran en productores y compitieran a nivel global con corporaciones multinacionales, ignorando siempre sus lógicas, sus saberes locales, su cosmovisión. ¿El resultado? Avances tecnológicos, acceso a mercados, pero también más desigualdad, pobreza, migración, inseguridad, vulnerabilidad.

Así llegamos a la idea que habría que pensar en otras formas de desarrollo o incluso trascenderlo. Ahora las soluciones tendrían que tomar en cuenta diferentes perspectivas, particularmente entre aquellas voces casi siempre ignoradas: las mujeres, los jóvenes, los pueblos racializados, la propia tierra; en fin, considerar al otro. Tendríamos que continuar experimentando y aplicando tecnologías pero ahora organizando, movilizándolo, dialogando, cooperando, intercambiando experiencias, saberes y sentires bajo lógicas más allá de la racionalidad instrumental del Estado o del mercado.

El proyecto Escuela Verde, en particular su novedoso instrumento: la Revista Verde, poco a poco se convierte en un espacio ideal para a ese tipo de interacciones. El presente número dedicado al desarrollo rural y a los impactos ambientales presenta una serie de reflexiones, experiencias e investigaciones con un variado enfoque metodológico y desde lugares tan diferentes como Brasil, Colombia, Nigeria, Portugal o



México. Sin embargo, los trabajos tienen en común una genuina intención en compartir una preocupación por búsqueda del bien común; una apuesta por al vida.

Alves da Silva y Lopes Ferreira nos presentan una interesante revisión bibliográfica cualitativa sobre la relación entre la educación ambiental, sustentabilidad y ciudadanía. Analizando autores clave como Boaventura de Souza, Alain Touraine o Paulo Freire, construyen un argumento a favor de una conscientización ambiental efectiva a todos los niveles para lograr la sustentabilidad.

Silva Moreira y Gomes de Souza constatan las bondades de los sistemas agroforestales agroecológicos desde la perspectiva de los pequeños productores. Además resaltan la importancia para la conservación del suelo y en general para la regeneración de la naturaleza de este tipo de producción sustentable.

En el mismo sentido, Gómez y Sauza proponen una instrumento multidimensional para evaluar sustentabilidad a partir de indicadores locales. Se trata de una herramienta cualitativa de tipo participativo en el que familias con experiencia en la producción agroecológica compartieron sus experiencias. Profundizando desde otra perspectiva en la importancia de los suelos, Augusto Beserra et al. reflexionan sobre los problemas que se enfrentan los agricultores urbanos.

Siguiendo en los ambientes urbanos, Santos do Nascimento et al. presentan un ensayo desde la psicología ambiental sobre los espacios restauradores públicos en el contexto de la pandemia de la Covid19. De igual manera, Herrera Terrazas analiza el caso de los vacíos urbanos contaminados en ciudad Juárez, Chihuahua. Lima Dos Santos et al. proponen un estudio cuantitativo sobre un importante tema de salud pública en las ciudades tropicales a nivel mundial: la arbovirosis (zika, dengue y chicunguya). De Araujo et al. nos presentan un trabajo sobre la estimación de la dosis letal necesaria para combatir insectos plaga de los frijoles.

En la búsqueda de la sustentabilidad, tan importante es la producción como la distribución y el consumo. De Sá de Souza nos presenta un análisis del consumo de productos ecológicos por parte de estudiantes brasileños y portugueses. Los resultados nos muestran que aún hay mucho que hacer en la concientización ecológica en esos segmentos de la población. Siguiendo con el lado del consumo, este número presenta un estudio sobre los protectores solares naturales a base de moringa.

Por otro lado, presentamos un grupo de artículos en este número que abordan los impactos ambientales de la actividad industrial. Una problemática fundamental como la del agua no podría quedar fuera. Costa de Oliveira et al. estudian la utilización del carbón activado para la clarificación de efluentes. Bello Muhammad a través de un estudio con métodos mixtos analiza los impactos de la industria cementera en



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024 DOI: 10.5281/zenodo.7853435

los medios de vida de una comunidad de Nigeria. Santos Silva estudian los impactos ambientales en unidades de conservación, haciendo un llamado para reforzar acciones de conscientización y educación ambiental.

El interés por la educación es otra de las constantes en los artículos presentados en este número. Giraldo Rincón y Ceballos Salazar, encontraron contradicciones en algo que se enfatizó mucho durante la pandemia: el correcto lavado de manos. Los autores no ocultan su preocupación porque los jóvenes que participaron en su estudio aún no internalizado ni se han apropiado completamente de esta importante acción a favor de la salud de todos.

También dentro de la temática educativa, De Souza Medeiros et al. proponen que la educación ambiental puede utilizarse de manera transversal en la adquisición de otros conocimiento, como lo es el aprendizaje de una segunda lengua.

Esperamos que este número de la Revista Verde sea de su agrado confiando que los artículos seleccionados en esta ocasión contribuyan a la diseminación y discusión de ideas que inspiren a nuestros lectores a continuar elevando su nivel consciencia ambiental que será el telón de fondo para las acciones, resistencias, luchas, innovaciones y transformaciones necesarias en favor de la vida.

**Dr. Héctor José Martínez Arboleya**

Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de Chihuahua (México)



### **CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE SANEAMENTO E TRÍPLICE ARBOVIROSES NA MESORREGIÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCANO, BAHIA**

### **CORRELATION BETWEEN SANITATION INDICATORS AND TRIPLE ARBOVIROSIS IN THE SÃO FRANCISCANO VALLEY MESOREGION, BAHIA**

Vitor Marcos Lima dos Santos<sup>1</sup>; Raylane Silva de Alcântara<sup>1</sup>; Isabela Ribeiro Suzano<sup>1</sup>; Miriam Cleide Cavalcanti de Amorim<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Brasil.

<sup>2</sup>Dra. Profa. Adjunta da Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Brasil. E-mail: miriamcleidea@gmail.com

**RESUMO:** A urbanização mal planejada acarreta em riscos para as cidades e municípios, visto que se relaciona diretamente com saúde urbana, gerando uma atenção especial para as doenças infecciosas ocasionadas pelo *Aedes Aegypti*, como a Dengue, Zika vírus e Febre Chikungunya. Objetivou-se avaliar a correlação existente entre os indicadores de saneamento e os índices de casos notificados de tríplice arboviroses nos municípios que compõem a mesorregião do Vale do São Franciscano, no estado da Bahia entre os anos de 2014 a 2021. Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e analítico, onde inicialmente realizou-se a coleta das informações nas bases de dados do DATASUS-TABNET e SNIS, posteriormente calculou-se o índice de casos anuais, e com os dados levantados aplicou-se a regressão múltipla. A mesorregião registrou, de 2014 a 2021, um número de 23.497 infecções por arboviroses, sendo 79,5% correspondente a casos de Dengue. Analisando a série histórica observa-se um aumento significativo de 432% observado em 2020 em relação ao ano anterior, e uma posterior redução no mesmo de 48% em 2021. Considerando a análise de correlação, vale destacar que nenhum município retornou às regressões múltiplas com o nível de significância de 5% para os casos analisados em todas as arboviroses. Sendo a Febre Chikungunya a variável que apresentou um maior número de correlações significativas. Portanto, não é possível limitar o quantitativo de casos apenas aos indicadores que representam as condições de saneamento



do município, sendo necessário uma abordagem mais ampla devido a sua complexidade, a fim de contemplar outros indicadores.

**Palavras-chave:** Regressão múltipla, SNIS, Aedes Aegypti.

**ABSTRACT:** Poorly planned urbanization leads to risks for cities and municipalities, as it relates directly to urban health, generating a special attention to infectious diseases caused by Aedes Aegypti, such as Dengue, Zika virus and Chikungunya fever. The objective was to evaluate the existing correlation between sanitation indicators and the rates of reported cases of triple arboviroses in the municipalities that make up the mesoregion of the São Franciscano Valley, in the state of Bahia between the years 2014 to 2021. This is a quantitative, cross-sectional and analytical study, where initially the collection of information in the databases of DATASUS-TABNET and SNIS was carried out, later the index of annual cases was calculated, and with the data collected, multiple regression was applied. The mesoregion recorded, from 2014 to 2021, a number of 23,497 infections by arboviroses, 79.5% corresponding to cases of Dengue. Analyzing the historical series it is observed a significant increase of 432% observed in 2020 in relation to the previous year, and a subsequent reduction of 48% in 2021. Considering the correlation analysis, it is worth noting that no municipality returned to the multiple regressions with the significance level of 5% for the cases analyzed in all arboviroses. Chikungunya Fever being the variable that presented the highest number of significant correlations. Therefore, it is not possible to limit the number of cases only to the indicators that represent the sanitation conditions of the municipality, and a broader approach is necessary due to its complexity in order to contemplate other indicators.

**Keywords:** Multiple regression, SNIS, Aedes Aegypti.

## 1 Introdução

É compreendido que uma urbanização mal planejada acarreta em riscos para as cidades e municípios, visto que ela se relaciona diretamente com saúde urbana, gerando uma atenção especial para as doenças infecciosas ocasionadas pelo Aedes Aegypti, nome científico dado ao vetor principal das arboviroses



Dengue, Febre Chikungunya, Zika Vírus e Febre Amarela Urbana. Esta última teve sua primeira epidemia descrita no Brasil em 1685, em Recife, com uma série histórica da doença no Brasil tendo maior frequência de ocorrência nos meses de dezembro e maio, como um padrão sazonal, ocorrendo principalmente no verão quando a temperatura média aumenta na estação das chuvas, favorecendo a reprodução, proliferação de mosquitos e aumento potencial da circulação do vírus (ALMEIDA, 2018).

A saúde pública mundial já tinha um grande desafio em combater a dengue quando, a partir de 2015, iniciou a circulação simultânea dos agentes etiológicos Chikungunya e Zika vírus em vários países, incluindo o Brasil (GUIMARÃES & ATANAKA, 2021). Tratando-se de doenças de rápida disseminação, com sérias consequências humanas, sociais, além dos encargos cada vez maiores para os serviços de saúde.

A Lei Federal 11.445/2007 (Lei do Saneamento) atualizada pela Lei nº 14.026/2020 define o saneamento como o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais que viabilizam a prestação de serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e esgotamento sanitário (BRASIL, 2007). Havendo uma relação intrínseca entre o saneamento básico e as doenças de veiculação hídrica (aquelas causadas por patógenos que dependem direta ou indiretamente da água para se desenvolverem), sendo este um tema de interesse na área de saúde. Para Almeida (2018) pode-se considerar que condições favoráveis de abastecimento de água e saneamento básico são necessárias para prevenção de arboviroses e são sinônimo de menor mortalidade entre a população.

A lei Federal do Saneamento entre outras diretrizes estabelece metas, avalia eficiência dos serviços prestados e preconiza a necessidade da vigilância de informações para monitorar os serviços. De forma que informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de saneamento estabeleceu-se desde 1996, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) coletando e disponibilizando, dados e indicadores nacionais de saneamento, por meio do web SNIS Série Histórica. O SNIS se constitui no maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento no Brasil (SNIS, 2020). O SNIS atualmente está dividido em dois componentes: água e esgotos (SNIS-AE) e resíduos sólidos (SNIS-RS), sendo este um importante fonte de dados do setor do saneamento.

Outra base de dados brasileira de extrema importância é o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS-tabnete) que surgiu com a criação da Fundação Nacional de Saúde (Funasa),



e é um grande provedor de soluções de software com estrutura de armazenamento de dados com condições de armazenar informações sobre saúde de toda população brasileira, atendendo diretamente as demandas das secretarias estaduais e municipais de saúde, disponibilizando informações que podem servir para subsidiar análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde (Ministério da Saúde – DATASUS).

Formada por 27 municípios, a mesorregião do Vale São-Franciscano da Bahia situa-se no Norte da região Bahia composta por quatro microrregiões, além de abrigar boa parte do curso do Rio São Francisco, se destacando por possuir muita importância econômica visto que é onde se localiza a Usina Hidrelétrica de Sobradinho, uma das principais usinas hidrelétricas do país, e o Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso. Há cerca de dez polos de fruticultura espalhados pelo estado da Bahia, sendo que os mais antigos se localizam na bacia do rio São Francisco, como a microrregião Juazeiro, um dos principais produtores de frutas do Brasil (XAVIER & PENHA, 2021).

Desta forma, o objetivo deste estudo é avaliar a correlação existente entre os indicadores de saneamento e os índices de casos notificados de tríplice arboviroses nos municípios que compõem a mesorregião do Vale do São Franciscano, no estado da Bahia entre os anos de 2014 a 2021. Para tanto buscou-se calcular o índice de casos notificados por 10.000 habitantes, a fim de identificar os principais epicentros de casos na mesorregião; calcular a correlação existente entre indicadores dos SNIS que representam as condições de abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos e esgotamento sanitário, com os casos notificados de tríplice arboviroses e avaliar o número de casos notificados por mês na mesorregião, a fim de identificar os principais meses de maior incidência de casos.

## 2 Métodos

### 2.1 Caracterização da área de estudo

O objeto deste estudo abarca a mesorregião do Vale do São-Franciscano da Bahia que é composta por 27 municípios, sendo eles: Abaré, Barra, Bom Jesus da Lapa, Buritirama, Campo Alegre de Lourdes, Carinhanha, Casa Nova, Chorrochó, Curaçá, Feira da Mata, Glória, Ibotirama, Itaguaçu da Bahia, Juazeiro, Macururé, Morpará, Muquém do São Francisco, Paratinga, Paulo Afonso, Pilão Arcado, Remanso, Rodelas,



Sento Sé, Serra do Ramalho, Sítio do Mato, Sobradinho e Xique-Xique. Segundo estimativas do IBGE para o ano de 2021, a população que reside na mesorregião compreende um total de 1.046.794 habitantes, apresentando maior índice de concentração nas cidades de Juazeiro, Paulo Afonso, Bom Jesus da Lapa e Casa Nova, que juntas contemplam cerca de 46,0% da população total da mesma.

Os municípios integrantes do Vale do São-Franciscano são classificados como pertencentes ao semiárido baiano de acordo com a delimitação do semiárido brasileiro, definida em 2017, segundo a Resolução nº 107/2017.

## 2.2 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e analítico, que pode ser fragmentado em etapas.

## 2.3 Coleta de dados

Os dados de saneamento utilizados foram filtrados na série histórica do SNIS, da categoria “Agrupamento dinâmico de indicadores e informações agregadas por ano de referência”, no SNIS-ÁGUA E ESGOTOS e SNIS-RESÍDUOS SÓLIDOS, através os seguintes indicadores:

- Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056);
- Índice de atendimento total de água (IN055);
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (IN015).

Para os dados dos casos de tríplice arboviroses foram coletados planilhas através do DATASUS-TABNET, filtradas dos dados de “Epidemiológicas e morbidade” na categoria “Doenças e Agravos de Notificação – 2007 em diante (SINAN)”, sendo selecionado as subcategorias “Dengue de 2014 em diante”, “Febre de Chikungunya” e “Zika Vírus”.

Os dados coletados correspondem às informações disponíveis de todos os casos registrados por ano e município de notificação, contemplando assim o local da contaminação.

Para os dados referentes a população dos municípios, consultou-se a base de dados da Secretaria de Saúde do estado da Bahia, na categoria “vigilância em saúde” e posteriormente “demografia”, selecionando



as informações pertencentes a subcategoria “População residente estimada, estratificada por sexo e faixa etária” de todos os municípios pertencentes a mesorregião.

Definiu-se como intervalo temporal do presente estudo o período compreendido pelos anos de 2014 a 2021.

#### 2.4 Índice médio anual

Calculou-se os índices anuais médios dos casos notificados por município, a partir da média dos Índices de Casos Anuais (ICA)(Eq. 1) de tríplice arboviroses, para cada 10.000 habitantes, de todos os municípios pertencentes a mesorregião.

$$ICA = \frac{N^{\circ} \text{ anual de casos registrados}}{\text{Pop.Total do município}} \times 10.000$$

Eq. 1

#### 2.5 Análise estatística

A realização das análises estatísticas foi executada com o auxílio do software R studio. Realizou-se uma análise de correlação múltipla entre os indicadores de saneamento e os casos de tríplice arboviroses, onde selecionou-se apenas os municípios que apresentavam no mínimo quatro dados anuais de ao menos dois indicadores de saneamento. Para a seleção do modelo de regressão múltipla representativo do conjunto de dados, realizou-se combinações entre os indicadores e em seguida uma posterior comparação entre os mesmos selecionando apenas os modelos que apresentavam o menor p-valor e que possuíam diferença significativa (p-valor < 0,05) no teste ANOVA.

### 3 Resultados e discussão

#### 3.1 Casos Registrados



A mesorregião do Vale do São Franciscano registrou, de 2014 a 2021, um número de 23.497 infecções por arboviroses, sendo 79,5% correspondente a casos de Dengue. Destaca-se que as primeiras notificações de Zika Vírus e Febre Chikungunya, só iniciaram seus registros a partir dos anos de 2016 e 2017, respectivamente. Contudo, o início das notificações não indica precisamente o início da circulação das arboviroses na região, pois as características clínicas da Febre Chikungunya e da Dengue são semelhantes, o que dificulta seu diagnóstico, bem como os erros que podem ocorrer durante o diagnóstico ou nos testes sorológicos da Zika Vírus em áreas endêmicas por Dengue (LIMA et al. 2022; LANCIOTTI et al. 2008).

**Tab. 1:** Número de casos prováveis dos arbovírus na mesorregião do Vale do São Franciscano

ARBOVÍRUS	ANO								TOTAL
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Dengue	1.392	4.358	2.107	175	2.809	1.285	4.572	1.973	18.671
Zika Vírus	0	0	1.604	39	210	87	226	142	2.308
Febre Chikungunya	0	0	0	41	54	41	1.308	1.074	2.518
<b>TOTAL</b>	<b>1.392</b>	<b>4.358</b>	<b>3.711</b>	<b>255</b>	<b>3.073</b>	<b>1.413</b>	<b>6.106</b>	<b>3.189</b>	<b>23.497</b>

Fonte: Adaptado do DATASUS-TABNET

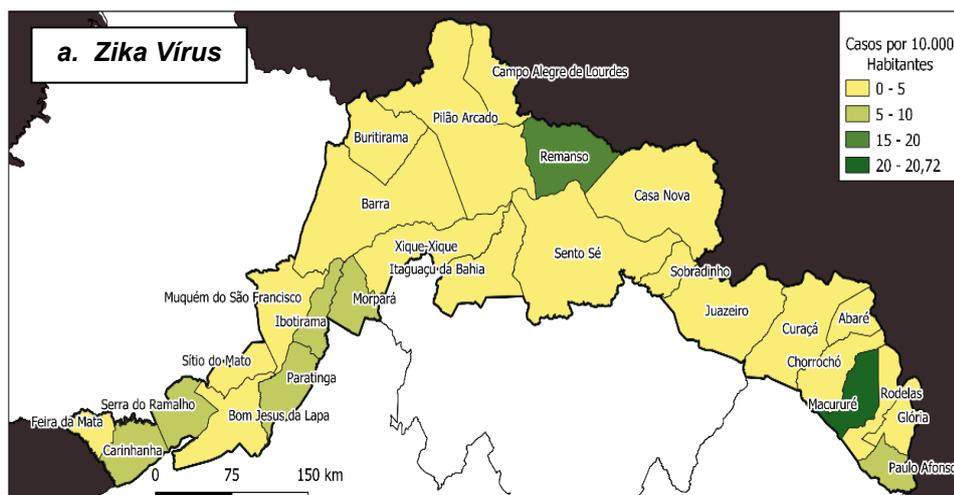
Considerando o intervalo temporal definido, os anos com maiores notificações de casos de Dengue foram os anos 2015 e 2020, com índices superiores a 4.000 registros, juntos representando 48% de todas as notificações. Os casos notificados de Zika Vírus se concentraram no ano de 2016, onde foram notificados cerca de 69,5% de todos os casos. Enquanto os casos de Febre Chikungunya, apresentam maior concentração nos anos de 2020 e 2021, que juntos representam 95% do número de casos notificados, sendo um cenário preocupante frente ao panorama brasileiro, pois estudos como o de Lisboa et al. (2022) e Couceiro et al. (2022), que realizaram uma abordagem sobre a situação do país, destacaram uma redução significativa nos índices Febre Chikungunya entre o período de 2019 e 2020, oposto ao cenário observado na mesorregião.

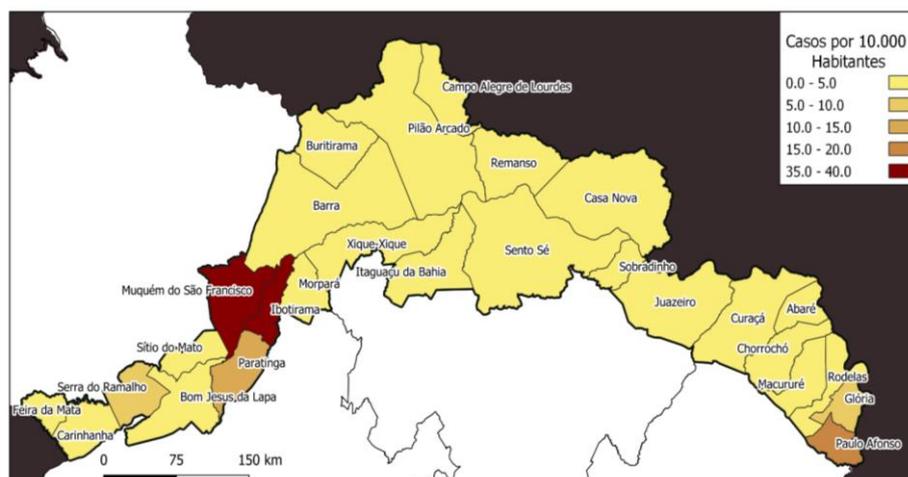
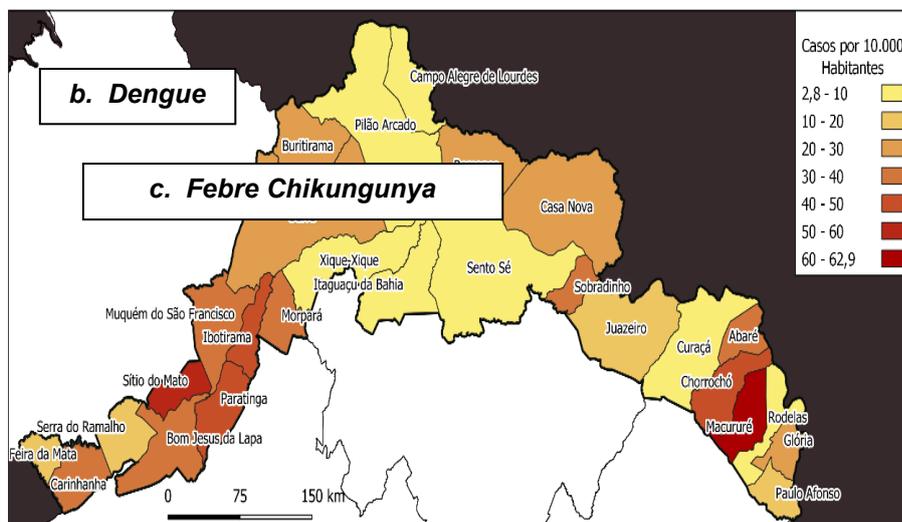
Considerando o panorama geral de notificações, observa-se um aumento significativo de 432% observado em 2020 (6.106 casos) em relação ao ano anterior, 2019 (1.413 casos), e uma posterior redução no mesmo de 48% em 2021 (3.189 casos). Entretanto, estudos indicam que a redução nos índices de

notificações e diagnósticos podem não corroborar com a realidade, devido ao impacto negativo causado pela pandemia da Covid-19 no Brasil (LOPO et al., 2022; FERRARI et al., 2022). Segundo Lopo et al. (2022) tornou-se evidente o desafio encontrado pelo estado da Bahia ao enfrentamento das arboviroses durante o período pandêmico, devido a possibilidade da priorização de medidas de prevenção a Covid-19 ocorrer em detrimento das medidas de prevenção das arboviroses, a exemplo da redução da área de monitoramento de inspeção realizada pelos Agentes de combate e Controle de Endemias (BRASIL, 2020). Logo, visando contornar os problemas impostos a vigilância e cuidados em saúde, bem como o aumento expressivo no número de registros, faz-se imprescindível a retomada e melhorias nas medidas de promoção à saúde e atenção à dinâmica epidemiológica das arboviroses (COUCEIRO et al., 2022).

A Figura 1 apresenta os índices médios de casos anuais entre os municípios pertencentes a mesorregião. Em relação aos casos de Zika Vírus e Dengue, observa-se que o município de Macururé apresentou o maior índice em ambos registros, com uma média de 20,7 e 62,9 casos respectivamente, enquanto para as notificações de Chikungunya, teve-se Muquém do São Francisco o de maior registro com 39,4 casos a cada 10.000 habitantes em média por ano. Corroborando com o relatado por Lima et al. (2022), que destaca a dinâmica particular e superioridade no número de casos da Dengue, explicando que por ser mais conhecida, devido a ocorrência de sucessivas epidemias por longas datas, esta é a mais diagnosticada.

**Fig. 1:** Índice médio de casos anuais de tríplice arbovirose, de 2014 a 2021, nos municípios integrantes da mesorregião do Vale do São Franciscano





Fonte: Autores, 2023

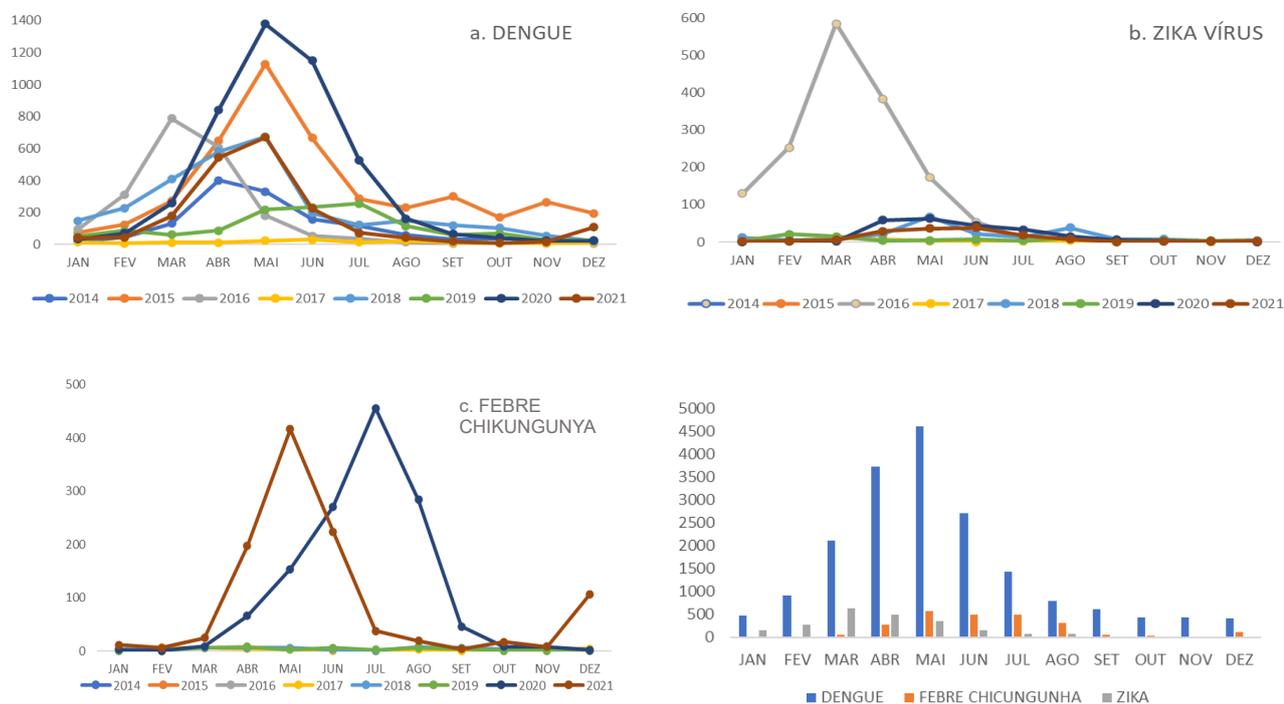
Contudo, restringido a avaliação aos anos de circulação do vírus de Covid-19 no país, 2020 e 2021, pode-se observar um cenário alarmante nos índices de notificações dos municípios, principalmente de dengue, pois no ano de 2020, cinco municípios registraram um índice de notificações de dengue superior a 100 casos notificados por 10.000 habitantes, o maior número da série histórica analisada.

Para o arbovírus Febre Chikungunya o ano de 2021 foi o mais preocupante pois pela primeira vez na mesorregião registrou-se indicadores superiores a 100 casos notificados por 10.000 habitantes, observados nos municípios de Ibotirama e Muquém do São Francisco. Considerando os indicadores de cada município

no ano de 2021, observa-se que o município de Ibotirama apresenta indicadores elevados para Dengue (183,31casos/10.000 habitantes), Zika Vírus (25,55casos/10.000 habitantes) e Febre Chikungunya (179,98casos/10.000 habitantes).

Ao analisar as notificações de casos de tríplice arboviroses mensais (Figura 2) na mesorregião, é possível estabelecer o período de maior incidência de casos. No geral os meses de abril e maio são os de maiores índices de notificação de arboviroses na região, e os de outubro e novembro são os de menores registros. Contudo, a partir de uma análise particular, pode-se observar que para a Dengue o período de maior incidência média se concentra nos meses compreendidos entre fevereiro e julho, para a Febre Chikungunya entre abril e agosto, e Zika Vírus entre fevereiro e maio.

**Fig. 2:** Notificações de casos de tríplice arboviroses (a, b e c) mensais e (d) acumulado geral, de 2014 a 2021, dos municípios integrantes da mesorregião do Vale do São Franciscano



Fonte: Elaborado pelos autores.



Contudo a proliferação e estabelecimento das diversas epidemias causadas pelos arbovírus nas cidades baianas apresentam relação e dependência a fatores climáticos e sociodemográficos, como ausência de planejamento urbano nas regiões periféricas e as condições de saneamento básico, facilitando o processo de difusão do vetor (MENDES et al., 2017; LIMA et al., 2021). Destaca-se que epidemias de arboviroses têm maior incidência nos meses mais quentes do ano, período do ápice reprodutivo do *Aedes aegypti*, pois a taxa de metabolismo do mosquito aumenta, reduzindo seu ciclo em até oito dias, ou estendendo-se até 22 dias nos meses frios (MATIOLA & RIBEIRO, 2019).

Em um estudo realizado por Leite et al. (2022) sobre a correlação da variável climática temperatura no desenvolvimento e proliferação do *Aedes aegypti*, através da comparação dos dez municípios com maiores registros de temperatura média e os demais da região cearense, estes observaram uma associação entre o quantitativo de casos do arbovírus e o parâmetro, reforçando que temperaturas favorecem a reprodução do vetor.

Logo outros aspectos se tornam fatores cruciais na distribuição temporal das arboviroses na mesorregião, principalmente os ligados a questões sanitárias associados a questões climáticas, tendo em vista que o regime de pluviosidade associado a situação precária de sistema de drenagem ou a altos índices de disposição de inadequada de resíduos sólidos pode corroborar para o desenvolvimento e proliferação das arboviroses.

### *3.2 Análise de correlação*

A partir dos dados coletados no SNIS, apenas nove municípios pertencentes a mesorregião foram qualificados para a realização da regressão múltipla. Sendo observado uma grande quantidade de informações ausentes, principalmente dos municípios de Ibotirama, Muquém do São Francisco, Pilão Arcado e Sítio do Mato.

Para a realização da regressão utilizou-se o teste F com 5% de significância, onde um p-valor de regressão inferior a 0,05 significa que se deve rejeitar a hipótese de nulidade de que a variável dependente não é linearmente influenciada por nenhuma das variáveis independentes consideradas: IN015, IN055 e IN056. Vale salientar que os sinais que acompanham os coeficientes indicam se estes são inversamente ou diretamente proporcionais ao número de casos de arboviroses.

Observa-se na Tabela 1 que os municípios de Cariranha, Casa Nova e Curaçá não apresentaram correlação significativa ( $p$ -valor  $< 0,05$ ) entre os indicadores de saneamento (IN015, IN055 e IN056) e os casos da tríplice arbovirose. Porém, nenhum município retornou regressões múltiplas com o nível de significância de 5% para os casos analisados em Dengue, Zika Vírus e Febre Chikungunya.

**Quad. 1:** Equações,  $p$ -valores e coeficientes de determinação das regressões obtidas por município em relação ao indicadores de saneamento, para as arboviroses

Município	Arbovirose	Regressão	R <sup>2</sup> ajustado	p-valor
Bom Jesus da Lapa	Zika	$Y = -61.68125 + IN015 * 0.95235$	0.982	0.006026
	Dengue	$Y = 257.716 - IN056 * 3.160$	0.7006	0.1054
	Febre Chicungunha	$Y = -0.55920 * IN056 - 0.22868 * IN015 + 57.05891$	0.998	0.02609
Cariranha	Zika	$Y = 2.596 * IN055 - 3.952 * IN056 - 41.738$	0.2409	0.3074
	Dengue	$Y = 189.589 - 3.252 * IN056$	-0.07458	0.4644
	Febre Chicungunha	NA	NA	NA
Casa Nova	Zika	$Y = 14.215 * IN056 - 4.568 * IN055 - 113.209$	-0.1003	0.5364
	Dengue	$Y = 733.45 - 13.57 * IN056$	-0.1163	0.5269
	Febre Chicungunha	$Y = 3.086 * IN056 - 105.595$	0.1956	0.2108
Curaçá	Zika	$Y = 86.0357 - 1.2496 * IN015$	0.4839	0.1174
	Dengue	$Y = 59.676 * IN056 - 5.797 * IN015 - 1419.191$	0.5149	0.2426
	Febre Chicungunha	$Y = 6.279 * IN056 - 186.452$	0.408	0.148
Juazeiro	Zika	$Y = 16.3035 * IN055 - 2.9508 * IN015 - 1278.6124$	0.9966	0.03383
	Dengue	$Y = IN820 * IN055 - 78943.7$	0.8225	0.06104
	Febre Chicungunha	$Y = 22.389 * IN055 - 2145.384$	0.8625	0.04694
Macururé	Zika	$Y = 16.3035 * IN055 - 2.9508 * IN015 - 1278.6124$	0.9966	0.03383
	Dengue	$Y = 820.0 * IN055 - 78943.7$	0.8225	0.06104

	Febre Chicungunha	$Y = 22.389 \cdot IN055 - 2145.384$	0.8625	0.04694
Remanso	Zika	$Y = 0.2998 \cdot IN056 - 8.6137$	0.123	0.3001
	Dengue	$Y = -3255 \cdot IN015 + 321.876$	0.05574	0.3473
	Febre Chicungunha	$Y = 0.209864 \cdot IN056 - 0.155793 \cdot IN055 + 0.034958 \cdot IN015 - 1.264514$	1	0.002332
Rodelas	Zika	$Y = 0.95235 \cdot IN015 - 61.68125$	0.982	0.006026
	Dengue	$Y = 257.716 - 3.160 \cdot IN056$	0.7006	0.1054
	Febre Chicungunha	$Y = 57.05891 - 0.55920 \cdot IN056 - 0.22868 \cdot IN015$	0.998	0.02609
Sobradinho	Zika	$Y = 0.1429 \cdot IN056 - 9.7006$	0.07733	0.2994
	Dengue	$Y = 13.50 \cdot IN015 + 30.72 \cdot IN056 - 3576.19$	0.5161	0.1564
	Febre Chicungunha	$Y = 0.22058 \cdot IN056 + 0.02925 \cdot IN015 - 19.03400$	0.8642	0.02326

Fonte: Elaborada pelos autores.

Contudo, observa-se que a variável dependente “Febre Chikungunya” foi a que exibiu maior quantidade de modelos de regressões estatisticamente significativas, evidenciando a possível associação existente entre a enfermidade e os indicadores de saneamento básico na mesorregião do Vale do São Franciscano. Além do mais, é possível perceber a partir do presente estudo, a associação existente entre as doenças e os índices de Esgotamento Sanitário e Coleta de Resíduos Sólidos. Semelhante ao constatado por Mol et al. (2020), que conclui em seu estudo com os municípios integrantes do estado de Minas Gerais, a existência da associação entre a gestão de resíduos e os casos de Dengue. Vale destacar que outras pesquisas reforçam a influência existente entre os indicadores de saneamento e as arboviroses através do estudo da correlação dos dados, como o estudo proposto por Dall’Agnol (2021) que verificou a associação entre as condições de saneamento dos municípios com a prevalência de internações em virtude das doenças a estas relacionadas no estado do Rio Grande do Sul, incluindo a Dengue.

Assim como o presente trabalho, outras pesquisas também constataram associações estatisticamente significativas que variaram entre os indicadores de saneamento. Silva & Machado et al. (2018) constatam em seu trabalho que avalia a associação entre a Dengue e o saneamento nas capitais nordestinas, que apenas oito dos cinquenta e seis indicadores de água e esgoto empregados na análise apresentaram alguma



associação com arbovirose e destes apenas duas foram significativas, enquanto para os resíduos sólidos urbanos, apenas um indicador dos oitenta e nove não apresentou correlação com um certo nível de significância.

Realizando uma análise da influência dos aspectos socioambientais urbanos na ocorrência de casos dos arbovírus transmitidos pelo *Aedes Aegypti*, Leandro et al. (2021), também destacam que em sua análise dos municípios integrantes da região metropolitana do Cariri, a falta de rede de esgoto correlaciona-se diretamente com o desenvolvimento do vetor transmissor dos arbovírus. Outros autores, realizando uma abordagem a respeito dos condicionantes ambientais e sua correlação com a distribuição de casos de dengue, obtiveram resultados significativos ao aplicar a análise com o parâmetro de precipitação local (CHAVES et al., 2021). Vale destacar que a relação existente entre ambos parâmetros é um potencial indicador das condições de drenagem do município.

#### 4 Conclusões

Logo, é possível observar o histórico da dinâmica temporal dos municípios pertencentes à mesorregião a partir de uma visão ampla e comparativa, onde é perceptível o cenário preocupante ocasionado pelo aumento expressivo no número de casos a partir de 2020. Vale destacar que a partir da análise dos dados, é perceptível que o maior número de casos prováveis dos arbovírus se concentra no período compreendido entre Abril e Junho, com o mês de Maio sendo o de maior quantitativo de notificações.

Salienta-se que a abordagem empregada demonstrou potencial de aplicação, tendo em vista que alguns modelos demonstraram associações estatisticamente significativas, reforçando a relação existente entre indicadores de saneamento e as arboviroses. Todavia, o mesmo apresenta limitações devido ao número reduzido de dados na base do SNIS e em grande parte a ausência dos mesmos.

Entretanto, não é possível limitar o quantitativo de casos apenas aos indicadores que representam as condições de saneamento do município, sendo necessário uma abordagem mais ampla devido a sua complexidade, a fim de contemplar outros indicadores bem como, parâmetros sociais e econômicos da mesorregião.

Contudo, sabe-se que o saneamento básico é sustentado em quatro pilares, onde o presente estudo avaliou apenas três, logo sugere-se o desenvolvimento de estudos de correlação entre indicadores de



pluviosidade, afim de representar as condições de drenagem, e os casos de tríplice arboviroses na mesorregião, visando compreender sua influência na distribuição temporal dos casos.

### Referências

Almeida, A. V. (2018). A epidemiologia histórico-ontológica da febre amarela em Pernambuco. Recife: Editora Universitária da UFRPE. Recuperado de [https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2353/1/livro\\_febreamarelape.pdf](https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2353/1/livro_febreamarelape.pdf)

Brasil. (2007). Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. *Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico*. Recuperado de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm).

Brasil. (2020). Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. *Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000*. Recuperado de <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>.

Brasil. (2020). Nota Informativa nº 8/2020. *Recomendações aos Agentes de Combate a Endemias (ACE) para adequação das ações de vigilância e controle de zoonoses frente à atual situação epidemiológica referente ao Coronavírus (Covid-19)*. Brasília. Recuperado de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1087532>.

Chaves, T. L. D.; Freitas, J. G.; Guedes, D. N.; Neto, G. C.; Rocha, T. J. M.; Cavalcanti, M. G. S. (2021). Casos de arboviroses e correlação com os indicadores de infestação vetorial, fatores climáticos e determinantes sociais de saúde. *Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, João Pessoa, n. 54, p. 71-82. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021v1n54p71-82>.

Dall'Agnol, A. L. B. (2020). *Panorama da prevalência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Rio Grande do Sul e sua correlação com indicadores de saneamento* (Master's thesis, Universidade Federal de Pelotas). Recuperado de <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/7521>.

Ferrari, N., Santos, M. G. de O., Moraes, L. P., Dadona, M. J. de O., Iembo, T., & Cursino, L. M. L. (2022). Arboviroses notification in Brazil in the COVID 19 pandemic. *MedNEXT Journal of Medical and Health Sciences*, 3(3). Recuperado de <https://doi.org/10.54448/mdnt22314>.

Lanciotti, R. S., Kosoy, O. L., Laven, J. J., Velez, J. O., Lambert, A. J., Johnson, A. J., ... & Duffy, M. R. (2008). Genetic and serologic properties of Zika virus associated with an epidemic, Yap State, Micronesia. *Emerging infectious diseases*, 14(8), 1232-1239. Recuperado de <https://doi.org/10.3201/eid1408.080287>.



Leandro, C. D. S., Barros, F. B. D., Moreira, P. B. D. A., Santos, L. F. D., Nadae, J. D., & Moura-Fé, M. M. D. (2021). Aspectos socioambientais da proliferação de arboviroses na Região Metropolitana do Cariri, Ceará: A perspectiva dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(18), 495-511. Recuperado de [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081832](https://doi.org/10.21438/rbgas(2021)081832)

Leite, A. C. R. de M.; Rabelo, A. M. F.; Rabelo, M. W. F.; Alves, B. H.; Oliveira, L. G.; Pitombeira, L.M.; Reis, M. V. P.; Pinho, L. L. de.; Nunes, R. de M. (2022). Climatic and socio-demographic factors stand out in Ceará cities with higher incidence of arbovirose transmitted by *Aedes aegypti*. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 10. Recuperado de <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32317>.

Lima, M. A. O., Cerqueira, H. M. De L., Almeida, I. F. B., Lima, M. M., Cerqueira, E. M., & Alcantara, L. C. J. (2021). Distribuição espacial de dengue, chikungunya e Zika e os determinantes socioeconômicos em um município da Bahia. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 20(4), 551–559. Recuperado de <https://doi.org/10.9771/cmbio.v20i4.38344>.

Lisboa, T. R., Serafim, I. B. M., Serafim, J. C. M., Ramos, A. C., Nascimento, R. M. & Roner, M. N. B. (2022). Relação entre incidência de casos de arboviroses e a pandemia da Covid-19. *Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada*, v. 6, n. 10. Recuperado de <https://doi.org/10.18226/25253824.v6.n10.04>.

Lopo, I. H. C. S., guerra, e. S., silva, t. C. S. S., chaves, m. G. & faria, j. M. L.. (2022). Arboviroses, no estado da Bahia, durante a pandemia de Covid 19: um estudo comparativo. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, Volume 26, Supplement 1. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.101959>.

Matiola, c.; Ribeiro, E.A.W.. (2019). Análise exploratória dos dados climáticos e sua influência no *Aedes aegypti*, no município de Chapecó/SC. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 15, n. 33 p.29-41. Recuperado de <https://doi.org/10.14393/Hygeia153351663>.

Mendes, J. S., Meliani, P. F., & Spanghero, P. E. S. F. (2017). Dengue na Bahia: Análise da dinâmica espaço-temporal no período de 2001 a 2010. *Caminhos de Geografia, Uberlândia*, 18(62), 73-86. Recuperado de <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/35293>.

Ministério da Saúde. (2022). *Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS*. Recuperado de <http://www.datasus.gov.br>.

Mol, M. P. G., Queiroz, J. T. M., Gomes, J., & Heller, L. (2020). Gestão adequada de resíduos sólidos como fator de proteção na ocorrência da dengue. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 44, e 22. Recuperado de <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.22>.

Morais, A. C., Oliva, L. D. C., Salgado, M. D. J. C., Amaral, J. B. D., Estrela, F. M., Fernandes, A. P.,



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7826634

...& Atanaka, M. (2021). A Tríplice Epidemia das Principais Arboviroses Transmitidas no Brasil. *Ciências da Saúde: Desafios, Perspectivas e Possibilidades*, Volume 1, 1(1), 112-132. Recuperado de <https://doi.org/10.37885/210705282>.

Silva, J. C. B. D., & Machado, C. J. S. (2019). Associations between dengue and socio-environmental variables in capitals of the Brazilian Northeast by cluster analysis. *Ambiente & Sociedade*, 21. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0133r2vu18L4TD>.

Sistema Nacional de Informação em Saneamento - SNIS. (2020). *Diagnóstico 2003 a 2018*. Recuperado de [www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br).

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE. (2017). *Delimitação do semiárido*. Recife- PE. Recuperado de <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/resolucao1072017-pdf>.

Xavier, L. M., & Penha, T. A. M. (2022). A inserção do nordeste nas cadeias globais de frutas: uma aplicação do método constant market share. *Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho*, 11(1), 176-197. Recuperado de <https://doi.org/10.21680/2316-5235.2022v11n1ID27201>



### ENVIRONMENTAL EFFECTS OF CEMENT EXCAVATION IN KALAMBAINA, SOKOTO-NIGERIA

### EFEITOS AMBIENTAIS DA ESCAVAÇÃO DE CIMENTO EM KALAMBAINA, SOKOTO-NIGÉRIA

Muhammad Bello Muhammad (PhD)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Sociology, Faculty of Social Sciences, 2346. Usmanu Danfodiyo University Sokoto, Nigeria; Email: muhammad.bello1@udusok.edu.ng

**Abstract:** The industrialization has generally been regarded as an effective way to provide employment and to improve the socio-economic wellbeing of the people. However, industrial activities can also bring negative impacts on the lives of the affected population. Such is the case in Kalambaina, Sokoto, Nigeria. The government has given license to a company to excavate limestone to make cement and generate revenue. However, the impacts of the activities have been of great concern to Kalambaina inhabitants, especially regarding the emission of cement dust which causes air, water and land pollution. The cement industrial pollution has affected both the physical environment and the quality of the people's lives. This research is about the impacts of the cement industry excavation on the physical environment of Kalambaina community. Data was collected using the face-to-face survey method among 377 respondents who were sampled using the multi-stage sampling technique. Statistical Package for Social Sciences (SPSS) was used for the data analysis. To further support the findings, 10 key informants were interviewed. They were the traditional and religious leaders of the four villages chosen for the study and also, the environmental personnel in Kalambaina community. Functionalist and Common Pool Resources theories were applied during the analysis of the findings. The findings revealed that the respondents are aware that the physical environment has been endangered due to deforestation and the troughs created as result of limestone excavation. Their livelihood has dwindled resulting from poor crop yields and reduced number of herds due to loss of grazing lands. These negative impacts have given rise to social problems such as



unemployment, and higher crime rates among the youths as well as homelessness. It can generally be concluded that although the government has granted license to operate the cement industry, cement excavation and pollution has impacted the quality of community lives.

**Keywords:** Environment, Limestone, Excavation, Degradation, Sustainability.

**Resumo:** A industrialização tem sido geralmente considerada como uma forma eficaz de gerar emprego e melhorar o bem-estar socioeconômico das pessoas. No entanto, as atividades industriais também podem trazer impactos negativos na vida da população afetada. Tal é o caso em Kalambaina, Sokoto, Nigéria. O governo deu licença a uma empresa para escavar calcário para fazer cimento e gerar receita. No entanto, os impactos das atividades têm sido motivo de grande preocupação para os habitantes de Kalambaina, principalmente no que diz respeito à emissão de pó de cimento que causa poluição do ar, da água e do solo. A poluição industrial do cimento tem afetado tanto o meio físico quanto a qualidade de vida das pessoas. Esta pesquisa é sobre os impactos da escavação da indústria de cimento no ambiente físico da comunidade de Kalambaina. Os dados foram coletados usando o método de pesquisa de campo com 377 entrevistados que foram entrevistados usando a técnica de amostragem em vários estágios. O Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) foi utilizado para a análise dos dados. Para apoiar ainda mais os resultados, 10 informantes-chave foram entrevistados. Foram as lideranças tradicionais e religiosas das quatro aldeias escolhidas para o estudo e, também, o pessoal ambiental da comunidade Kalambaina. As teorias Funcionalista e Common Pool Resources foram aplicadas durante a análise dos resultados. Os resultados revelaram que os entrevistados estão cientes de que o ambiente físico está ameaçado devido ao desmatamento e aos vales criados como resultado da escavação de calcário. Seus meios de subsistência diminuíram devido ao baixo rendimento das colheitas e ao número reduzido de rebanhos devido à perda de pastagens. Esses impactos negativos deram origem a problemas sociais, como desemprego e maiores taxas de criminalidade entre os jovens, bem como a falta de moradia. Em geral, pode-se concluir que, embora o governo tenha concedido licença para operar a indústria de cimento, a escavação de cimento e a poluição impactaram a qualidade de vida da comunidade.



**Palavras-chave:** Meio ambiente, Calcário, Escavação, Degradação, Sustentabilidade.

## 1 Introduction

Industrialization as a process cannot be understood without referring to people living in societies. This is because there is a close connection between people in the society and their environment on the one hand and industries on the other. People exploit their physical environment in order to survive and enhance their lives (Muhammad et al. 2018). Once an industry is established in a place to manufacture certain goods, it generate changes on the socio-economic life of the people living in that area by providing employment and other social amenities. However, the activities of the industries also bring negative changes to the physical environment which affects the sustainable development of the community, such as pollution problems which include air, water and land pollution subsequently causing adverse effects on human and animal health, quantity of crop yields and income as well as other visible physical features on a landscape. These negative changes in turn lower the quality of people's lives in general (Muhammad et al. 2018).

Nigeria like many developing countries in the world is a primary product producer (Muhammad et al. 2018). This is largely because the country is endowed with many natural resources and efforts have been made over the years to tap these resources, mainly for export and foreign exchange which led to the establishment of industries like the Sokoto cement industry. Over the years, the activities of Sokoto cement industry have brought emissions which causes air, water and land pollution leading to environmental pollution which affects the health of the people through the polluted air and sources of water they take (Muhammad et al. 2018). The pollution also causes infertility of the land and affects the quantity of crops produced which then reduces the income of the farmers (Muhammad et al. 2018).

### *Effects of Cement Excavation to the Environment*

There are many ways of permanently changing the land, from soil contamination (pollution by chemicals or waste) to general urbanization (the systematic creation of cities and other human settlements) (Goudie & Viles 2013). Garbage and industrial waste impacts from mining and other forms of industrial pollution, the unwanted consequences of urbanization, and the systematic destruction of soil through over-intensive agriculture; cause long-term land damage, destruction, degradation or loss hence, results to land pollution. As the land is degraded and deserts expand in some places, food production is reduced, water

sources dry up and populations are pressured to move to more hospitable areas (Siegel, 2015). Soil erosion is a form of land pollution and degradation - i.e., through the loss of original soil constituents that give the soil its life-supporting capacity.

**Picture 1:** Limestone quarrying site at Kalambaina Community, Sokoto, Nigeria



Source: author, 2021

The establishment of Sokoto cement industry in 1967 and limestone excavation in Kalambaina community have brought about land degradation and desertification. Cutting down of trees to build the cement industry and excavating limestone in Kalambaina community have created desertification, soil erosion and troughs as seen in the picture above. This has brought about loss of farmlands resulting in less crop yields, loss of houses which can bring about congestion and overcrowding in Kalambaina community.

## 2 Methods

The survey method was adopted and a sample of 377 respondents was taken to represent the Kalambaina community using a combination of cluster sampling, purposive and systematic sampling



techniques. A personal face-to-face structured questionnaire was used to collect the data from the respondents and the analysis was done using Statistical Package for Social Sciences (SPSS). To further support the findings, 10 key informants were interviewed. They were the traditional and religious leaders of the four villages chosen for the study, as well as the health and environmental personnel of the Kalambaina community.

### *2.1 Location of Study*

The general population of the Wamakko Local Government Area is 179,246 (NPC, 2006) consisting of various communities, in which Kalambaina holds a population of 18,320 and Nasarawa Arkilla, 11,110. Kalambaina consists of eight villages (Gidan Gamba, Gidan Bailu, Gidan Maituta, Gantsare, Gidan Baduwa, Girabshi, Gidan Kuka, and Fandirma). Considering the population of the Kalambaina Community in Sokoto State, the size is too large for the researchers to easily manipulate.

Hence, the researchers needed to take a specific sample of the total population. In this regard, 377 respondents were selected and, therefore, served as the respondents of the study. However, four villages were chosen from the eight villages and to ensure that the sample to be drawn is representative of the population in the four villages, 100 respondents were drawn from 150 houses in each village among the Kalambaina community. The target population were males aged 21 and above. The study was more interested in men despite the importance of women or their role in society.

Men have more control over resources, especially material and cultural resources. Men in the Hausa society are also responsible for decision-making and other services in the communities studied. This study involved the use of primary and secondary data sources. The primary source involved collecting data directly from the respondents (the Kalambaina community) using personal face-to-face structured questionnaire. The secondary data sources included official documents from the cement company and other government agencies. The content validity of the instrument was determined by experts in research at the Ministry of Health and Environment, Sokoto, who looked at the technique and coverage of the specific objectives of the study.

The experts recommend the areas to be corrected, and the recommendations were incorporated, which increase the validity. It was tested for validity by pre-testing, through a pilot study carried out twice among



120 members of the Nasarawa community. After that, a Cronbach's alpha value of 0.78 was obtained using Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) version 23, which signified the instrument's reliability. During this research, a multistage sampling technique was adopted, and a cluster sampling technique was used in dividing the whole area into eight villages and a purposive sampling technique was used in selecting four villages in the community, where each was identified as a cluster.

Within the cluster, a systematic sampling technique was applied in the process of selecting the samples of this research. Each of the four villages of the Kalambaina community constitute of about 150 houses, in which every house selected on each street the head of the household was administered with the questionnaire. The questions in the questionnaire were the same for all respondents and contained open-ended and close-ended questions. The open-ended questions gave the respondents greater flexibility to express themselves with the questions and gave them the freedom to decide the detailed aspects and the length of their answers.

The close-ended questions gave them the chance to choose their answers only from predetermined options. This helped minimize the risk of misinterpretation and permitted easier tabulation and interpretation of data by the researchers. To further support the quantitative data and analysis, ten key informants were interviewed. Two key informants each were interviewed from the four selected villages of the Kalambaina community. The informants were traditional and religious leaders. This was since each village has traditional and religious leaders playing vital roles in the villages.

The remaining two informants interviewed were the environmental and health personnel of the Kalambaina community. They provided us privileged information that cannot be obtainable from other residents. The data collected from the survey was analysed using Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) version 23. The data were analysed with the help of frequencies and percentages, which are presented in the form of tables, pie chart and cross tabulations. Most of the respondents were busy and, as such, repeated attempts must be made to make them spare their time and attend to the questionnaire given to them.

This explains why some of the questionnaire could not be retrieved from the respondents up to the compilation level of the study. The return rate was 377 out of the 400 questionnaire distributed. To further support the quantitative analysis. The information collected from the ten key informants interviewed was subjected to qualitative analysis through content analysis. The recorded audio data were sent to an expert



transcriber with experience in qualitative studies, conducted in the academic sector, who was accustomed to handling sensitive information with confidentiality. Moreover, the transcriber was provided with background information on the subject before the transcription process to aid understanding and grasp of the subject matter. The transcriber ensured satisfaction with the content, quality and the clarity of the audio recordings.

The conduct of the analysis was done manually by listening to the transcription repeatedly and going over the notes taken during the interview to accustom with the collected data. The produced transcribed word document was crosschecked with the audio outputs to ensure correctness of the transcription. This brought out the thematic views of the respondents through verbatim quotations. Code and sub codes, and matrices were developed to facilitate easy analysis of the qualitative data.

### 3 Results and Discussion

Limestone excavation have caused environmental degradation in the community, as can be seen from data obtained. Respondents were also asked about the impact of troughs on the community. As shown in Table 1, 186 (91.6%) respondents said that troughs causes loss of more 50% of farm lands in the community while 49 (13.5%) respondents said that troughs causes loss of 40% of their houses in the community and also, 10 (3.0 %) respondents said that troughs are death traps in the community because children in the community cannot play freely due to the fear of falling into the troughs. As observed by the researcher, the topology of the community has changed due to numerous troughs created by limestone excavation which are physically visible.

**Table 1:** The impact of troughs due to limestone excavation in the community (N=370)

Types of Impact	Frequency	Percent (%)
Loss of farmlands	311	83.5
Loss of houses	49	13.5
Death traps	10	3.0
Total	370	100.0

Source: Field Survey 2021



To further show the impacts of activities of Sokoto cement industry on the physical environment, the following responses was obtained from the Key Informant Interviews (KII) conducted with the traditional and religious leaders and the environmental personnel of Kalambaina community.

*“The activities of the Cement Company have been detrimental to us and of gross social injustice because our farmlands that we inherited have been collected for the excavation of limestone, with little amount of money paid to us” (KI 1)*

*“Yes of course, troughs are all over the communities depriving us of our farmlands and also our sources of water” (KI 3)*

*“[...] the activities of the cement company emit cement dust or particles into the air which pollutes and affects the communities” (KI 1)*

*“The activities of the Cement Company have both advantages and disadvantages but, to a large extent its disadvantages outweigh the advantages” (KI 5)*

*“Yes, you can see troughs all over which is not good for the environment, the community suffers floods and the cement company has not rendered any assistance whatever. Our lands for farming and housing have been collected for pittance which have force some of the community members to migrate” (KI 2)*

*“The activities of Sokoto Cement Company in Kalambaina community have not been all smooth due to the occurrence of pollution...” (KI 9)*

*“[...] the problems of cement pollution became high over the long period of Cement production and exposure to the emission of Cement dust in the community without the company following environmental laws and social policies” (KI 9)*

*“[...] the social structure of the community has been affected; most of the lands have been acquired by the Cement Company for limestone excavation, creating troughs which make building new houses and having more farmlands for the community impossible. This affects the families, leading to migration for those who have the option of relocating from the community” (KI 9)*

Both functionalist perspective and common pool resources theory can be used to analyse the impact of the cement industry on the knowledge of the rural people about their physical environment in Kalambaina community.



The functionalist perspective can be used to analyse various aspects of the human-environment interaction. The functionalists approach the ecological environment by examining the inter-connections between the various parts composing the ecosystem (Faia 1989). Functionalists see the ecosystem as exhibiting a tendency toward equilibrium; in which its components maintain a delicate balanced relationship with one another. Functionalists stress that our survival depends on our ability to maintain a precarious balance among the living and nonliving components comprising the biosphere (Hughes 1999).

The main concern of the functionalist school of thought is on large-scale social structures and institutions of society, their interrelatedness, interdependence, functions, as well as their constraining effects on actors (Ritzer 2008). Limestone is one of the raw materials for manufacturing cement. The discovery of limestone in Kalambaina community, Sokoto state has facilitated the establishment of Sokoto cement industry which is expected to bring development to the people of the state. In Kalambaina community, the government generates revenue from the cement industry and the cement industry generates profits from the excavation of limestone to produce cement.

This limestone excavation affects Kalambaina community physical environment through deforestation and troughs causing loss of farmlands and houses in the four villages of the community. The environment provides the resources essential for life; these include air, water, land and materials used to create shelter, and other needed products. If human societies exhaust these resources, for example by polluting the air or water supply, the consequences can be dire (Schaefer 2001). Thus, in order to attain relative order and stability, there must be alternative ways of minimizing the extent of deforestation and troughs which have adverse impact on the physical environment and can affect all aspects of human life.

Generally, Common Pool Resources (CPR) are the resources accessible to the whole community which no individual has exclusive use. However, with the introduction of the cement industry in the area, the CPR have been compromised. The cement industry has destroyed the resources of many people through deforestation, limestone excavation, pollution and increased resource scarcity. Kalambaina community share common resources like air, water and land. However, the cement industry uses more of the resources than the community. In return, deforestation and limestone excavation have brought about troughs and land degradation which causes loss of farmlands and homes. This leaves Kalambaina community with the tragedy of land degradation which in turn negatively impact the physical environment of the community.



If resource users do not restrain their use of CPR or contribute to CPR management, the result is often the depletion or degradation of the CPR's quality. People can avert these tragedies and sustaining CPRs by working together to address them, and what makes the rules or institutions that people devise in managing CPRs successful. Examples of institutional responses include resource privatization or private property rights, government management, and community management through collective action, among others (Gardner, et al., 1990).

### *Reaction to the Impact of Cement Pollution*

As shown in Table 2, majority of the respondents, that is 357 (96.5%) respondents said that the villagers did not protest against the effects of Cement Pollution in the community. This is because their leaders always suppress any form of protest by cautioning them on the negative consequences of protest. Thus, giving them hope that measures will be taken by the cement industry to curtail the impact of cement pollution on the community. The 13 (3.5%) respondents that protested by carrying signpost and blockading the road leading to the cement industry in order to bring the attention of the government and the managers of the cement industry were arrested by police. And later released on bail after signing an agreement not to cause any unrest again.

**Table 2:** Protest the impact of cement pollution in the community (N=370)

	<b>Responses</b>	<b>Frequency</b>	<b>Percent (%)</b>	
Source: Survey	No	357	96.5	Field 2021
	Yes	13	3.5	
	Total	370	100.0	

As shown in Table 3, 324 (93.5%) respondents said that community leaders suppress villagers from protesting against the impact of cement pollution in the community. A total of 33 (6.5%) respondents said that the fear of security agencies prevented the villagers from protesting. This shows that the majority of the respondents said that the villagers did not protest against the impact of cement pollution in the community because their leaders prevented them from doing so.

**Table 3:** Reasons for not protesting the impact of cement pollution in the community (N=357)

<b>Reasons</b>	<b>Frequency</b>	<b>Percent (%)</b>
Community leaders suppress protest	324	93.5



Fear of security agencies	33	6.5
Total	357	100.0

Source: Field Survey 2021

#### 4 Conclusion

It is important to note that the people of the Kalambaina community have been suffering for a long period of time, with no intervention from either the government or the cement industry. The inhabitants of these villages have lost most of their farmlands and homes to limestone excavation by the cement industry resulting in poor crop yields and deforestation, which is the contribution of the study scientifically. The community leaders have suppressed any form of protest.

These have affected the community negatively which needs intervention from both the government and the management of the cement industry.

Proper environmental laws and social policies must be implemented by both the government and the cement industry to curb this menace and enhance environmental sustainability, thus, bringing about meaningful development to the community, which is the contribution of the study publicly. These will be sine-qua-non to the social injustices experienced by the rural people of the Kalambaina community.

#### References

Epa.gov. 2014. <http://www.epa.gov/ebtpages/airpollutants.html>. [14 October 2017].

Faia, M.A. (1989). Culture Materialism in the Functionalist Mode. *American Sociological Review* 54: 658-660.

FEPA. (1999). *National Master Plan for Public Awareness on Environment and Natural Resources Conservation in Nigeria*, FEPA, Garki, Abuja.

Gardner, Roy, Elinor Ostrom, and James M. Walker. (1990). The nature of common-pool resource problems. *Rationality and Society* 2.3: 335–358.

Goudie, A. S., & Viles, H. A. (2013). The earth transformed: an introduction to human impacts on the environment. *John Wiley & Sons*.

Growing Populations-Tactics to Mitigate or Suppress them. In countering 21st century social-environmental threats to growing global populations. 85-119. *Springer, Cham*.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7827979

Hughes, R.N. (1989). *A Functional Biology of Clonal Animals*. Chapman & Hall, London.

Muhammad, M. B., Rahimah, A. & Vivien W.C.Y. (2018). Socio-economic effects of industrialization in the society. *International Journal of Environment, Ecology, Family and Urban Studies (IJEEFUS)* 8(4):IJEEFUSAUG20183.

Muhammad, M.B., Rahimah, A. & Vivien W.C.Y. (2018). The effects of air pollution on socio-economic activities in Sokoto State, Nigeria. *International Journal of Engineering and Technology*.

NPC. (2006). *Population and Housing Census*. Abuja, Nigeria.

Ritzer, G. (2008). *Contemporary Sociological Theory and its Roots: The Basics*. New York: McGraw.

Hill.Schaefer, R.T. (2001). *Sociology*. Edisi ke-7. New York: MC Graw-Hill.

Siegel, F. R. (2015). Global perils that reduce the earth's capacity to sustain and safeguard growing populations—tactics to mitigate or suppress them. *Countering 21st Century Social-Environmental Threats to Growing Global Populations*, 85-119.



### DETERMINAÇÃO DA DOSE LETAL IMEDIATA DE RADIAÇÃO GAMA PARA TRÊS CARUNCHOS DO FEIJÃO UTILIZANDO IRRADIADOR MULTIPROPOSITO

### IMMEDIATE LETHAL DOSE OF GAMMA RADIATION FOR THREE SPECIES OF WEEVIL OF BEAN USED MULTIPURPOSE IRRADIATOR

Marcio Martins de Araujo<sup>1</sup>; Fabrício Caldeira Reis<sup>2</sup>; Jamile Icassatti Saud Romano<sup>3</sup>; Marcos Roberto  
Potenza<sup>4</sup>; Valter Arthur<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Email: marcio\_araujo@usp.br;

<sup>2</sup> Doutorado em Ciências no Programa de Tecnologia Nuclear pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e  
Nucleares, Email: fabriciocaldeirareis@hotmail.com;

<sup>3</sup>Email: jisaud@usp.br;

<sup>4</sup> Doutorado em Tecnologia Nuclear Aplicações pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares  
(IPEN), Email: fabriciocaldeirareis@hotmail.com;

<sup>5</sup> Doutorado em Agronomia (Entomologia) (Esalq) Universidade de São Paulo; Email:  
arthur@cena.usp.br

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo determinar a dose letal imediata de radiação gama do Cobalto-60 para *Acanthocelides obtectus*, *Zabrotes subfasciatus* e *Callosobruchus maculatus*, utilizando o irradiador Multipropósito do IPEN/CNEN. Os insetos foram mantidos em grãos de feijão das variedades *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* acondicionados em potes plásticos. Foram separados 20 indivíduos adultos com idade de 3 –7 dias, para cada repetição, num total de 5 repetições por tratamento. Foi irradiado com doses crescentes de radiação gama até atingir a mortalidade total dos insetos. A dose de 3,0 kGy foi estabelecida para o controle imediato dos insetos adultos das espécies estudadas.

**Palavras-chave:** Chrysomelidae, irradiação, insetos, controle.

**Abstract:** This work is aimed to investigate the immediate lethal dose of gamma radiation of Cobalt-60 for *Acanthocelides obtectus*, *Zabrotes subfasciatus* and *Callosobruchus maculatus*, using the IPEN / CNEN



Multipurpose irradiator Cobalt-60. Insects were kept in grains of common beans (*Phaseolus vulgaris* and *Vigna unguiculata*) conditioned in plastic pots. Twenty pre-emergent adult individuals (3-7 days), totaling 5 replicates per dose, were separated. Fractional increasing doses of gamma radiation were applied until total insect mortality was reached. The dose of 3.0 kGy was established to immediate control adult insects of the species studied.

**Keywords:** Chrysomelidae, irradiation, insects, control.

## 1 Introdução

O feijão é cultivado em praticamente todo o território nacional e tem papel fundamental na geração de renda e subsistência de muitos agricultores familiares (Conab, 2018). O feijão é uma leguminosa muito versátil com diferentes maneiras de consumo e faz parte das crenças, dos costumes e do hábito do brasileiro (Oliveira Neto et al., 2018). Devido ao seu fator nutricional, o feijão é cultivado para o consumo de grãos secos ou verdes. Além de fazer parte da alimentação humana também é utilizado como forragem verde, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal e como adubação verde e para a proteção do solo (De Andrade Júnior et al., 2002). O aumento na demanda de grãos relacionados com a modernização da agricultura e fatores mercadológicos permitiu uma maior produção gerando assim a necessidade de armazenamento (Soares et al., 2009).

Os principais insetos que atacam o feijão no período de armazenamento são *Acanthocelides obtectus* Say, *Zabrotes subfasciatus* Bohemann e *Callosobruchus maculatus* Fabricius, sendo este último considerado a principal praga de feijão caupi armazenado devido ao seu potencial depreciativo (Martins et al., 1987; Lima et al., 2001).

As fêmeas de *A. obtectus* realizam a postura na superfície externa dos grãos como uma adaptação evolutiva à abundância de hospedeiros. A presença contínua de machos e a oportunidade para múltiplos acasalamentos não afeta a fecundidade ou viabilidade dos ovos e as fêmeas colocam seus ovos preferencialmente em grãos íntegros (Parsons & Credland, 2003). *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* frequentemente ocorrem de forma conjunta, não apresentando interações negativas em instalações de armazenamento de grãos e sementes de feijão (Mallqui et al., 2013).



*C. maculatus* é uma espécie muito prejudicial porque completa algumas gerações por ano em sementes estocadas. As fêmeas adultas depositam seus ovos férteis na superfície externa das sementes e grãos (Beck & Blumer, 2014).

Gbaye et al. (2012) ressalta que o desenvolvimento da resistência *C. maculatus* a inseticidas é complexa e envolve uma interação multifatorial de fatores ambientais que precisam ser considerados para maximizar o êxito no manejo desta praga. Gbaye et al. (2016) identificou diversos níveis de resistência em cinco populações de *C. maculatus* ao inseticida diclorvós e como consequência requer a utilização de uma maior concentração do produto, resultando em maior custo de controle e risco à saúde.

Os relatos globais de resistência de pragas de produtos armazenados a fosfina levantam uma preocupação de que possa se tornar um fumigante ineficaz, devido ao seu uso intensivo no comércio internacional que exige aplicações comerciais ou regulatórias no momento da expedição das commodities (Nayak et al., 2020).

Entre os tratamentos utilizados para desinfestação de grãos, a radiação gama vem se destacando pela sua eficiência. O grão tratado pela radiação ionizante recebe uma determinada dose que pode inibir a reprodução ou provocar a morte dos insetos (Arthur, 1997). Conforme Ahmed (2001) a desinfestação da maioria dos alimentos secos, através da irradiação, pode ser alcançada com doses muito baixas (até 1 kGy), porém, a sensibilidade à radiação varia conforme a ordem do inseto e estágio de desenvolvimento.

O tratamento com radiação gama pode aumentar a vida de prateleira do produto e em alimentos embalados (Da Silva et al., 2004). Segundo Hallman (2011) as radiações ionizantes podem ser um promissor tratamento fitossanitário já aprovado em muitos países para produtos armazenados.

O uso das radiações ionizantes na redução da disseminação de insetos de importância quarentenária tem um aumento significativo no uso como tratamento fitossanitário para o comércio internacional de commodities (Hallman, 2013). Supawan et al. (2005) obtiveram 100% de mortalidade de ovos de *Callosobruchus chinensis* com 4 dias de idade, submetidos a dose de radiação gama de 180 Gy, já 800 Gy para larva de 10 dias e pupa de 4 dias, e 600 Gy para adultos com 7 dias de idade. Observaram também uma redução de 83,67% da atividade fenoxidase em larvas de 7 dias de idade.

Estudos de Hibrabim et al. (2017) recomendam a dose de irradiação de 20 Gy para induzir esterilidade e efeitos deletérios no potencial reprodutivo e na espermatogênese de *C. maculatus*. Segundo Hammad et al. (2020) não houve emergência de adultos de *C. maculatus* após a irradiação de larvas e pupas com a dose



650 Gy e ovos com 450 Gy de radiação gama. Em teste confirmatório de larga escala com 27.754 adultos de *C. maculatus* submetidos a dose de 650 Gy, não houve emergência na geração F<sub>1</sub> e alterações físico-químicas significativas nas sementes. Os autores recomendam a dose genérica de 650 Gy como a dose fitossanitária de irradiação com Co-60 para *C. maculatus*.

O objetivo deste trabalho foi determinar a dose letal imediata de radiação gama (Co<sup>60</sup>) para as três espécies de caruncho do feijão *A. obtectus*, *Z. subfasciatus* e *C. maculatus*, utilizando o irradiador Multipropósito.

## 2 Métodos

Populações de *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* foram mantidas em *Phaseolus vulgaris* e *C. maculatus* em *Vigna unguiculata*, mantidos em sala condicionada  $27 \pm 2^\circ\text{C}$  com umidade relativa de  $60 \pm 10\%$ . Adultos recém-emergidos com 3 a 7 dias de idade foram utilizados para determinar as doses letais de radiação gama. Foram utilizadas 5 repetições de 20 insetos, confinados em um recipiente de polietileno (10 mL), para cada dose. As parcelas experimentais foram submetidas a doses crescentes de radiação gama: 0; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,4; 2,6; 2,8; 3,0; 3,2 e 3,4 kGy. As doses foram obtidas de acordo com a taxa de dose e o tempo de exposição do inseto. A mortalidade foi avaliada no intervalo de duas a quatro horas após a radiação.

O estudo foi conduzido no Laboratório de Artrópodes do Instituto Biológico e as irradiações realizadas no Instituto de Pesquisas energéticas e Nucleares IPEN, utilizando um irradiador multipropósito Co-60 com taxa de dose de 3,31 kGy. Os dados foram submetidos à análise de Probit-9 (Finney, 1971), usando o programa POLO PLUS (Robertson et al., 2003) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

## 3 Resultados e Discussão

A dose de radiação gama necessária para atingir 90% (DL<sub>90</sub>) de mortalidade imediata de indivíduos adultos de *C. maculatus*, *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* foi 2,76; 3,23 e 2,29 kGy respectivamente (Tabela 1). De acordo com Wanderley et al. (2000) doses acima de 2,0 kGy reduzem a taxa de insetos adultos emergidos estabelecendo o controle de *Z. subfasciatus*. Botelho et al. (2002) observaram em estudo que

doses de até 2,0 kGy podem ser usadas para a desinfestação de grãos de feijão infestados com *A. obtectus* sem alterar a resistência das linhagens Arcelina-2 e 3.

Segundo Diop et al. (1997), a utilização da radiação ionizante em doses esterilizantes abaixo de 1 kGy para a desinfestação de grãos infestados com *C. maculatus*, possui a desvantagem de deixar os carunchos vivos no interior da embalagem. No entanto, a expectativa de vida é reduzida para 97% a mortalidade dos indivíduos adultos após 20 dias.

Soje et al. (2021) usando uma fonte de césio-137 a uma taxa de 90,4mSv/h, mostraram que a radiação gama de 0,3 – 0,9 kGy pode efetivamente preservar o feijão-caupi contra gorgulhos (*C. maculatus*) durante o armazenamento por um período de seis meses.

Artur et al. (2017) irradiaram todas as fases do ciclo de vida (ovos, larvas e pupas) de *C. maculatus* com doses de: 0 (controle), 25, 50, 75 e 100Gy. Concluíram que a dose de 50 Gy era letal para ovos e larvas. Uma dose de 100 Gy não foi suficiente para eliminar completamente as pupas. A esterilização de adultos a partir de pupas irradiadas foi conseguida com uma dose de 100 Gy. Os autores recomendam uma dose de 150 Gy para o tratamento quarentenário desse inseto em feijão *Vigna sinensis* Linnaeus.

**Tab. 1:** Estimativa da dose letal  $DL_{50}$  (kGy),  $DL_{90}$  (kGy), intervalo de confiança (I.C.) a 95%; coeficiente angular, erro-padrão da média (EP); Qui-quadrado ( $X^2$ ) e graus de liberdade (G.L.) para *C. maculatus*, *A. obtectus* e *Z. subfasciatus*

Species	Nº	$LD_{50}$ (kGy) (I.C. 95%)	$LD_{90}$ (kGy) (I.C. 95%)	Coefficiente angular $\pm$ EP	$X^2$	G.L.
<i>C. maculatus</i>	1000	1,87 (1,70 – 2,07)	2,56 (2,43 – 3,48)	7,58 $\pm$ 0,42	44,3	7
<i>A. obtectus</i>	1000	1,98 (1,82 – 2,16)	3,23 (2,81 – 4,06)	6,01 $\pm$ 0,38	24,0	7
<i>Z. subfasciatus</i>	1000	1,87 (1,73 – 2,02)	2,79 (2,50 – 3,33)	7,35 $\pm$ 0,41	28,0	7

N – Número de insetos utilizados

Obteve-se 100% de eficiência em *C. maculatus* aplicando a dose de 2.6 kGy (Tabela 2). As espécies *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* apresentaram números médios similares nas doses de 2,8; 3,0; 3,2 e 3,4 kGy. Estando esses resultados bem menores que os de Da Silva e Arthur (2003) quando observaram que a mortalidade imediata de *Z. subfasciatus* foi obtida nas doses de 6,5 e 7,0 kGy, em dois diferentes irradiadores, um modelo Gammabeam 650 (taxa de dose: 1,25 kGy/h) e um Gammacell 220 (taxa de dose: 1,26 kGy/h respectivamente).

**Tab. 2:** Indivíduos adultos de *C. maculatus*, *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* expostos a doses crescentes de radiação gama ( $Co^{60}$ ). Número médio de mortalidade imediata (N\*) e eficiência (%Ef\*\*)

Dose (kGy)	<i>C. maculatus</i>		<i>A. obtectus</i>		<i>Z. subfasciatus</i>	
	N*	%Ef**	N*	%Ef**	N*	%Ef**
1.0	1,60 d	8,00	1,40 d	7,00	1,20 e	6,00
1.2	1,80 d	9,00	1,80 d	9,00	1,60 e	8,00
1.4	2,60 d	13,00	2,60 d	13,00	2,40 de	12,00
1.6	3,80 d	19,00	3,80 d	19,00	3,80 de	19,00
1.8	8,40 c	42,00	8,0 c	40,00	8,40 cd	42,00
2.0	14,00 b	70,00	14,00 b	70,00	12,20 bc	61,00
2.2	17,80 a	89,00	16,70 ab	83,50	14,00 abc	70,00
2.4	17,80 a	89,00	16,70 ab	83,50	14,00 abc	70,00
2.6	20,00 a	100,00	18,00 ab	90,00	15,80 ab	79,00
2.8	20,00 a	100,00	19,00 a	95,00	19,00 a	95,00
3.0	20,00 a	100,00	20,00 a	100,00	20,00 a	100,00
3.2	20,00 a	100,00	20,00 a	100,00	20,00 a	100,00
3.4	20,00 a	100,00	20,00 a	100,00	20,00 a	100,00
C.V.		9,89		14,87		13,44

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

O uso de raios X para controlar altas infestações de *A. obtectus* em feijão também é citado por Amubieya et al. (2021) que ao utilizarem doses de 60-80 Kilo elétron-volts (Kev) combinadas com secagem em estufa, obtiveram redução significativa na emergência diária e acumulada de novas progênes, bem como nos danos nas sementes e na produção de poeira pelo inseto. Houve mortalidade de 86% após 7 dias de exposição, sem afetar a viabilidade das sementes.



Fontes et al. (2003) estudaram a influência da taxa de dose para desinfestação de feijão caupi infestado com formas imaturas de *C. maculatus*. Os autores observaram que este é um fator muito importante no processo de irradiação, sendo ideal utilizar sempre que possível uma alta taxa de dose de radiação para o tratamento quarentenário.

Portanto com doses superiores a 2,6 kGy, utilizando o irradiador Multiproposito, obtiveram o controle imediato em indivíduos adultos das espécies estudadas. Sendo que o *C. maculatus* mostrou-se mais resistentes às doses de radiação gama aplicadas em relação à *A. obtectus* e *Z. subfasciatus*.

#### 4 Conclusões

A dose recomendada para obter a letalidade imediata para os adultos das espécies de *C. maculatus*, *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* é de 3,0 kGy.

#### Agradecimento(S)

Agradeço ao Dr. Pablo Antônio Vásquez Salvador e ao MSc. Paulo de Souza Santos pela irradiação dos materiais no Centro de Tecnologia Nuclear (CTR/IPEN/CNEN-SP).

#### Referências

Ahmed, M. (2001). Disinfestations of stored grains, pulses, dried fruits and nuts, and other dried foods. In: Molins, R. A. (Ed.). *Food Irradiation Principles and Applications*. New York: Wiley Interscience Publications, 77–112.

Amubieya, S., Nwosu, L. C., Zakka, U., Azeez, O. M., Okereke, V. C., Ugagu, A. N., Petgrave, G. M., Aguwa, U. O., Ajavi, O. A., & Iwuagwu, C. C. (2021). Effect of X-ray irradiation and oven-drying on the bionomics of *Acanthoscelides obtectus* say (Coleoptera: Chrysomelidae) infesting common bean in storage: Can X-ray irradiation affect seed viability after pest control process. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 9 (3), 132-139.



Arthur, V. (1997). Controle de insetos pragas por radiações ionizantes. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 59, 77-79, 1997.

Arthur V., Fontes, L. S., Arthur, P. B., Machi, A. R., Harder, M. N. C., Rossi, R. S., Franco, J. G., & Franco, S. S. H. (2017). Quarantine treatment by gamma radiation for different stages of *Callosobruchus maculatus* in bean *Vigna sinensis*. *International Nuclear Atlantic Conference - INAC 2017*, Belo Horizonte, MG, Brazil.

Beck, C. W., & Blumer, L. S. (2014). A handbook on bean beetles, *Callosobruchus maculatus*. *National Science Foundation*. 1-17. Recuperado de <https://www.beanbeetle.org/handbook/>

Botelho, A. C. G.; Arthur, V., Amaral Filho, B. F. (2002). Influência de linhagens de feijão portadoras de variantes da proteína arcelina irradiadas sobre a reprodução de *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). São Paulo: *Arquivos do Instituto Biológico*, 69(2), 95-98.

Companhia Nacional de Abastecimento. (2018). A cultura do feijão, Brasília: Conab, 244p. Recuperado em <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes>.

Da Silva, L. K. F. & Arthur, V. (2003). Determinação da dose letal imediata de radiação gama para *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera, Bruchidae) em diferentes irradiadores. *Revista de Agricultura*, 78(2), 267-276. Recuperado de <https://doi.org/10.37856/bja.v78i2.2800>.

Da Silva L. K. F., & Arthur, V. (2004). Efeito do fracionamento de dose de radiação gama sobre *Sitophilus oryzae* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Curculionidae); *Rhyzopertha dominica* (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Bostrichidae) e *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, 71 (2), 253-256.

De Andrade Júnior, A. S., Dos Santos, A. A., Sobrinho, C. A., Bastos, E. A., Melo F. B., & Viana, F. M. P. (2002). *Cultivo do feijão-caupi* (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Teresina: Embrapa Meio-Norte, 108.

Diop, Y. M., Marchioni, E., Baz, D. & Hasselman, C. (1997). Radiation disinfestation of cowpea seeds contaminated by *Callosobruchus maculatus*. *Journal of Food Processing and Preservation*, 21(1), 69-81. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.1997.tb00768.x>.

Finney, D. J. (1971). *Probit analysis*. 3ª Ed. London: Cambridge University Press, 315p.

Fontes, L. S., Arthur, V. & Arthur, P. B. (2003). Influência da taxa de dose de radiação gama do cobalto-60 para desinfestação de feijão caupi (*Vigna unguiculata*, L.) Infestado com formas imaturas de *Callosobruchus maculatus*. *Arquivos do Instituto Biológico*, 70(3), 21-23.



Gbaye, O. A., Millard, J. C. & Holloway, G. J. (2012). Synergistic effects of geographical strain, temperature and larval food on insecticide tolerance in *Callosobruchus maculatus* (F.). *Journal of Applied Entomology*, 136(4), 282-291. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2011.01637.x>.

Gbaye, O. A., Oyeniyi, E. A., & Ojo, O. B. (2016). Resistance of *Callosobruchus maculatus* (Fabricius)(Coleoptera: Bruchidae) Populations in Nigeria to Dichlorvos. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 9(1), 41-46. Recuperado de <https://doi.org/10.12816/0027007>.

Hallman, G. J. (2011). Phytosanitary applications of irradiation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(2), 143-151. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00144.x>.

Hallman, G. J. (2013). Control of stored product pests by ionizing radiation. *Journal of Stored Products Research*, 52, 36-41. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2012.10.001>.

Hammad, A., Gabarty, A. & Zinhom, R. A. (2020). Assessment irradiation effects on different development stages of *Callosobruchus maculatus* and on chemical, physical and microbiological quality of cowpea seeds. *Bulletin of Entomological Research*, 110(4), 497-505. Recuperado de <https://doi.org/10.1017/S0007485319000865>.

Ibrahim, H. A., Fawki, S., Abd El-Bar, M. M., Abdou, M. A., Mohmoud, D. M., & El-Gohary, E. G. E.(2017). Inherited influence of low dose gamma radiation on the reproductive potential and spermiogenesis of the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F) (Coleoptera: Chrysomelidae), *Journal of Radiation research and applied sciences*, 10(4), 338-347. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jrras.2017.09.003>.

Lima, M. P. L., Oliveira, J. V., Barros, R., & Torres, J. B. (2001). Identificação de Genótipos de Caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Resistentes a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae). *Neotropical Entomology*, 30(2), 289-295. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2001000200013>.

Mallqui, K. S. V., Oliveira, E. E. & Guedes, R. N. C. (2013). Competition between the bean weevils *Acanthoscelides obtectus* and *Zabrotes subfasciatus* in common beans. *Journal of Stored Products Research*, 55, 32-35. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2013.07.004>.

Martins, D. S., Barrigossi, J. A. F. & Silva, R. F. (1987). Efeitos de danos do caruncho (*Acanthoscelides obtectus* Say, 1831) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, 9(1), 91-100.



Nayak, M. K., Daglish, G. L., Phillips, T. W., & Ebert, P. R. (2020). Resistance to the Fumigant Phosphine and Its Management in Insect Pests of Stored Products: A Global Perspective. *Annual Review of Entomology*, 65, 333-350. Recuperado de <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025047>.

Parsons, D. M. J. & Credland, P. F. (2003). Determinants of oviposition in *Acanthoscelides obtectus*: a nonconformist bruchid. *Physiological Entomology*, 28(3), 221-231. Recuperado de <https://doi.org/10.1046/j.1365-3032.2003.00336.x>.

Robertson, J. L., Preisler, H. K., & Russel, R. M. (2003). Polo Plus. A user's guide to probit or logit analysis. LeOra Software, Berkeley, California, USA.

Soares, M. A., Zanuncio, J. C., Leite, G. L. D., Reis, T. C., & Silva, M. A. (2009). Controle biológico de pragas em armazenamento: uma alternativa para reduzir o uso de agrotóxicos no Brasil. *Revista Unimontes Científica*, 11(1/2), 52-59.

Soje, A. A., Ahmad, A. M., Kasim, A. A., Abdulkareem, Y., Obasi, C. O. & Paiko, A. S., Muhammad, U.A., Rabba, M. L., & Isah, M. M. (2021). Preservation of Cowpea Against *Callosobruchus Maculatus* Using Gamma-Irradiation. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(2), 882-884.

Supawan, J., Hormchan, P., Sutantawong, M., & Wongpiyasatid, A. (2005). Effects of Gamma Radiation on Azuki Bean Weevil, *Callosobruchus chinensis* (L.). *Agriculture and Natural Resources*, 39(2), 206- 215.

Wanderley, V. D. S., Arthur, V., Carbonell, S. A. M., & Bergmann, E. C. (2000). Effect of Gamma Radiation on Arcelin Protein and its Influence on *Zabrotes subfasciatus*. *Journal of Nuclear Agriculture and Biology*, 29(1), 1-7



### LA REVITALIZACIÓN A TRAVÉS DEL USO O REÚSO DE VACÍOS URBANOS Y REMEDIACIÓN DE BROWNFIELDS: CASO DE ESTUDIO, SECTOR DE LA ZONA CENTRO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO

### REVITALIZATION THROUGH THE USE OR REUSE OF URBAN VOIDS AND BROWNFIELDS REMEDIATION: CASE STUDY, DOWNTOWN SECTOR OF CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MEXICO

Luis Herrera Terrazas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Docente Investigador, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Arquitectura Diseño y Arte, Departamento de Arquitectura. Ciudad Juárez, Chihuahua México. Email: luis.herrera@uacj.mx

**RESUMEM:** Los vacíos urbanos pueden ser espacios de oportunidad para detener el crecimiento de las ciudades, sin embargo, no se aprovechan adecuadamente. Algunos de estos sitios presentan contaminación debido a un uso de materiales contaminantes en el pasado, lo que tendrían la condición de “brownfields”. Este tipo de suelos requieren de un proceso de remediación para corregir su condición y evitar daños futuros de salud a sus ocupantes. En este trabajo se presenta un análisis de vacíos urbanos en Ciudad Juárez, Chihuahua. El objetivo de la investigación consiste en determinar la cantidad de vacíos urbanos y su condición de uso, para de aquí identificar si fueron ocupados por industria y poder plantear estrategias de reutilización y remediación, en caso de ser necesarias, lo que generaría beneficios de mejoras al suelo. Parte de la estrategia metodológica para llevar a cabo la investigación fue a través de levantamientos físicos y mapeos, donde se identificaron cada uno de los predios, esto con el propósito de identificar y determinar el uso y condición física de las edificaciones y terrenos localizados en la zona de estudio. Se identifico que la zona pasa por un grave proceso de abandono y deterioro, encontrando una gran cantidad de predios que fueron utilizados por industria y no han recibido ningún tratamiento de remediación.



**Palabras clave:** Abandono, deterioro, contaminación, regeneración urbana

**ABSTRACT:** Urban voids can be spaces of opportunity to stop the growth of cities, however, they are not used properly. Some of these sites present contamination due to the use of polluting materials in the past, which would have the condition of "brownfields". This type of soil requires a remeasurement process to correct its condition and prevent future health damage to its occupants. This paper presents an analysis of urban voids in Ciudad Juárez, Chihuahua. The objective of the research is to determine the number of urban voids and their condition of use, in order to identify whether they were occupied by industry and to be able to propose reuse and remediation strategies, if necessary, which would generate benefits of improvements to the environment. Part of the methodological strategy to carry out the investigation was through physical surveys and mapping, where each of the properties were identified, this with the purpose of identifying and determining the use and physical condition of the buildings and land located in the area. It was identified that the area is going through a serious process of abandonment and deterioration, finding a large number of properties that were used by industry and have not received any remediation treatment.

**Keywords:** Abandonment, deterioration, pollution, urban regeneration

## 1 Introducción

La regeneración urbana, es un concepto que hace referencia al reordenamiento y recuperación de la estructura urbana y de zonas que se encuentran estratégicamente ubicadas en la ciudad, se trata de recuperar espacios que al paso del tiempo han perdido su función y calidad habitacional, mostrando déficits en sus actividades comerciales y de servicios, proponiendo por tanto, nuevas demandas o requerimientos de usos, así como espacio público adecuados, equipamiento y edificaciones de calidad, ya sea nuevas o rehabilitadas, lo anterior es con el propósito de obtener mayores plusvalías, mejores rentas y buena calidad de vida para los habitantes de dichos sectores y en beneficio de la ciudad en general.

Estos procesos, actualmente se encuentran cada vez más dirigidos y enfocados a la rehabilitación de zonas con una ubicación estratégica al interior de la ciudad, generándose de esta forma, la utilización y



revalorización de espacios desocupados, se impulsan nuevos procesos económicos, se generan normativas actuales y propician la creación de espacios públicos y áreas privadas.

Las áreas habitacionales, comerciales e industriales envejecidas que se encuentran en estado de deterioro y abandono, son lugares de actuación para este tipo de proyectos, en su mayoría se encuentran estratégicamente localizados en las ciudades. El caso de estudio de este escrito responde a estos lineamientos ya que es un sector que muestra las características de los lugares deprimidos y en abandono, con ubicación estratégica dentro de la ciudad, los espacios que se denominan “vacíos urbanos”, también pueden clasificarse como brownfields, debido a su condición de uso anterior y su perceptible contaminación, la mayoría de estos espacios en desuso, pueden ser reintegrados y utilizados para la consolidación al interior de la ciudad.

El propósito de identificar aquellos espacios con características de brownfields es sobre todo para ver la factibilidad de aplicar estrategias de limpieza y remediación para su reuso.

Para el desarrollo de este escrito se realizó inicialmente una revisión documental sobre los vacíos urbanos, como han sido abordados y su conceptualización según diferentes autores, por otro lado, se muestra cómo se determinan y las características de los predios llamados brownfields, para de aquí poder presentar estrategias utilizadas para la remediación de dichos espacios.

### *Vacíos urbanos*

El vacío urbano es un concepto utilizado por varios autores para identificar áreas con tierra vacante, terrenos baldíos, tierras desocupadas, tierras disponibles y sitios eriazos (Clichevsky, 1999; Sola Morales, 2002), también conocida como *vacant land*, término en inglés que han definido Bowman y Pagano (2000), citados por Guerra (2009). En Estados Unidos se les denominan *derelict land* o tierra derrelicta, o *terrain vague* según Sola Morales (2002).

La tierra vacante o vacío urbano en América Latina, hace referencia a espacios remanentes que se van quedando como parte de la dinámica de crecimiento de la ciudad, enfatizándose los terrenos que quedan vacíos o subutilizados, ubicados dentro de la mancha urbana y que cuentan con la infraestructura necesaria para su funcionamiento, no utilizados ni aprovechados en su potencial. Esto como contrariedad de la función social del suelo, de servir al beneficio de todos (Fausto y Rábago, 2001).

Los vacíos urbanos también son vistos desde otra perspectiva, propósito de este estudio, como espacios baldíos y las ruinas producidas por el hombre; ya sea, por las construcciones abandonadas, viejas industrias



y naves en desuso, donde se puede denotar claramente la presencia del pasado, espacios que dejaron su potencial de producción en el olvido, espacios vacantes y libres (Martínez, 2005), que pueden revalorarse para mejorar la dinámica de la ciudad o los procesos de renovación urbana (Fernández y Gifreu, 2016).

También se tiene que considerar que los vacíos urbanos forman parte de la conformación de las ciudades, como lo menciona Politi (2018), las ciudades en América Latina se han conformado en desarrollos de forma desorganizada y salteada, lo que generó y dejó tierra desocupada para ser utilizada como reserva de valor o en espera de engorde económico, ya que sus dueños manejan estrategias en espera del aumento de valor.

En su análisis de la conceptualización del vacío urbano Berruete (2017: 122) concluye dando algunas acepciones entre las que menciona que son “espacios vacíos o fragmentos de suelos en zonas degradadas de la ciudad consolidada, sin una función dentro de lo urbano, que están expectantes de un desarrollo incierto” o también pueden definirse como: “Espacios resultantes del crecimiento urbano en lugares donde antiguamente se desarrollaron polígonos industriales y retazos de infraestructuras o amplios desarrollo urbanísticos”.

Por otro lado, los vacíos urbanos traen consigo una afectación al entorno inmediato, como lo mencionan Rodríguez y Miranda (2020:505), son espacios, lugares y que con el tiempo comprometen o infieren “a todo aquello que se aproxima”, esto significa que los vacíos urbanos pueden terminar con el deterioro de todo lo que se relacione con ellos, tales como aspectos urbanos, físicos, sociales y económicos. Son fenómenos que afectan directamente a la población, sus dinámicas y densidad de las ciudades, por tanto, favorecen a la expansión de las mismas.

Según Guerra (2009) en América Latina, Europa, Estados Unidos incluso a nivel mundial, estos espacios, se van quedando al interior de la ciudad y no han sido planificados, son vacíos que se encuentran en espera para ser utilizados o reutilizados; llamados también, espacios muertos o perdidos “lost/dead spaces”, urban voids o brownfields.

Politi (2018) hace referencia a un aspecto interesante y pertinente de tomar en cuenta de los vacíos urbanos, y es que citando *de Araujo Larangeira*, (2004: 1) menciona que dichos espacios no deben ser considerados un problema, sino que pueden ser espacios de oportunidad para desarrollos del sector privado y público, ya que sus usos y aplicación pueden ser tan variados como se requieran, ya que son tierra que se



pueden subdividir, usarse con potenciales que sean más efectivos y alcancen utilización que favorezca a la ciudad.

### *Brownfields*

El brownfield, visto como un vacío urbano con la característica de ser suelo contaminado, que en 1992 su concepto surge a partir del primer análisis de la coalición del Congreso del medio oeste noreste en el Congreso de los Estados Unidos de Norteamérica, y al siguiente año (septiembre, 1993), la agencia de protección del medio ambiente de Estados Unidos aplica el primer proyecto piloto en el condado de Cuyahoga, Ohio.

La guía para gobiernos locales y comunidades de Estados Unidos (ICMA, 1998), define al brownfield como lugares o sitios de tipo comercial o industrial, ya sean rurales o urbanos, que se encuentran infrautilizados o abandonados a consecuencia de una contaminación real o percibida; la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental (USEPA o EPA), región 5, de igual forma los define como sitios industriales o comerciales que se encuentran ociosos o subutilizados y en abandono (Davis, 2002).

La diferencia entre las definiciones de estas dos agrupaciones consiste en que la primera (ICMA), los considera espacios para ser considerados como un recurso valioso comunitario, donde a través de la rehabilitación y reutilización aporten beneficios a comunidades deprimidas económicamente. En cambio, la USEPA los considera espacios donde la reconstrucción es complicada debido a la contaminación ambiental real o percibida, a los altos costos, tiempo e incertidumbre de remediación.

La Oficina de los Estados Unidos de Evaluación Tecnológica (OTA), también aborda la temática de los brownfields, con una definición similar a la USEPA, pero está considera que la reconstrucción de estos sitios puede ser obstaculizada, no únicamente por la contaminación, sino por la ubicación, la obsolescencia y edad de la infraestructura, y otros menos tangibles comúnmente vinculados a la depresión de los barrios (Davis, 2002).

En Canadá, la Federación de Municipalidades Canadienses (FCA, 2009), el brownfield lo cataloga como propiedades abandonadas, vacantes o subutilizadas de tipo comercial industrial o institucional, y que por acciones pasadas se propició la contaminación real o percibida, la cual representa una amenaza para la salud y la seguridad pública; sin embargo, también considera que estos lugares tienen potencial para la reurbanización.



Los brownfields, comúnmente están relacionados a zonas urbanas deprimidas, áreas centrales o periféricas que, antes de encontrarse desocupadas, fueron industrialmente importantes: desde una pequeña gasolinera o taller, hasta una gran industria que ocupó grandes extensiones de terreno.

Según Davis (2002), los brownfields tienen cuatro categorías:

- 1) Sitios económicamente viables, con gran demanda de mercado.
- 2) Sitios con potencial de desarrollo, que tengan posibilidades de apoyo financiero.
- 3) Sitios con mercado reducido por su difícil remediación total.
- 4) Sitios que siguen operando con riesgo de ser abandonados por contaminación histórica.

Domínguez (2016) realizó un estudio sobre los brownfields, y encontró que estos espacios pueden ser definidos de diferentes maneras, sin embargo coinciden en algunos aspectos o características como abandono, la contaminación en diferentes niveles, son considerados espacios subutilización, también menciona que la regeneración de estos espacios es producto de una necesidad o estrategia urbana de recuperar los sitios degradados ambientalmente, que muestran situaciones negativas de inseguridad y abandono y al recuperarse pueden convertirse en lugares funcionales para la ciudad.

Cappai et al. (2019) mencionan en su texto sobre metodología para evaluar proyectos de redesarrollo de suelo abandonado que el aspecto de la sostenibilidad juega un papel preponderante, ya que los diseñadores y encargados de los proyectos a nivel gubernamental o privado, han cambiado sus criterios de diseño ambiental y están conscientes de que hay que tomar medidas de éxito social y económico, con una buena calidad de vida resultado de las mejoras de los contextos urbanos.

En este escrito se plantea el estudio del brownfield dentro de la categoría de propiedades subutilizadas, que por sus atributos en el mercado y de localización al interior de la ciudad, y aunque presentan contaminación ambiental real o percibida, pueden ser económica y comunitariamente reconstruidos y productivos.

### *Remediación del brownfield*

La limpieza y remediación de un brownfield, tiene dos procesos: el simple y el complejo, debido al grado de contaminación. En el primero caso, se refiere a los lugares que requieran una solución sencilla, tales como: espacios que presentan derramas de petróleo, fugas de algún tanque subterráneo o donde se hayan manejado equipos que contengan algunos materiales peligrosos, lo anterior, según las guías de las leyes Federales de los Estados Unidos.



En el caso de las remediaciones complejas, se han promulgado disposiciones estrictas que, en Estados Unidos, ha impuesto la Ley Integral de Respuesta Ambiental, Compensación y Responsabilidad (CERCLA), que se refieren a las sustancias de alto riesgo y peligrosidad que requieren este tipo de solución. Aparte de la peligrosidad de los contaminantes, se deben tener en cuenta el grado de responsabilidad y los costos de remediación, siendo determinados y considerados antes de iniciar algún proceso de rehabilitación para poder establecer su viabilidad.

Las técnicas correctivas que se utilizan en los últimos años para la limpieza o remediación de brownfields, incluyen la biorremediación y la microbiosis, que mejoran naturalmente los suelos y aguas subterráneas, los cuales aceleran la limpieza de oxidación *in situ*. Los más usados son los microorganismos (bacterias, algas y hongos); frecuentemente estas estrategias van en conjunto con otras estrategias correctivas, como la extracción de vapor del suelo. Algunos brownfields contaminados con metales pesados han sido limpiados a través de la fitorremediación, por medio de plantas con raíces profundas, que a medida que crecen que absorben los metales radioactivos, compuestos orgánicos, incluso derivados del petróleo.

Las tecnologías de remediación son tan diferentes como los sitios que se van a limpiar, factores interconectados y relacionados con la ecología humana, hidrología y geología deben ser considerados para abordar los brownfields y temas ambientales, de una lista creciente de tecnologías innovadoras (ICMA, 1998). Al aplicar tecnologías de remediación, se buscan oportunidades de mejorar la sostenibilidad, las energías renovables y técnicas de eficiencia energética que logren minimizar los costos y las emisiones de gases de efecto invernadero (FCM, 2009).

A pesar de que existen varias organizaciones que consideran la evaluación y recuperación de sitios contaminados, se carece aún de indicadores que puedan abarcar todas las áreas y dimensiones de la sostenibilidad, por lo que todavía se requieren estudios de métodos para evaluar resultados de proyectos de recuperación de áreas abandonadas, ya que las herramientas que se utilizan actualmente para la evaluación sostenible, no pueden determinar la eficacia de los proyectos de regeneración urbana y sus implicaciones en la sociedad (Cappai et al., 2019).

## 2 Métodos

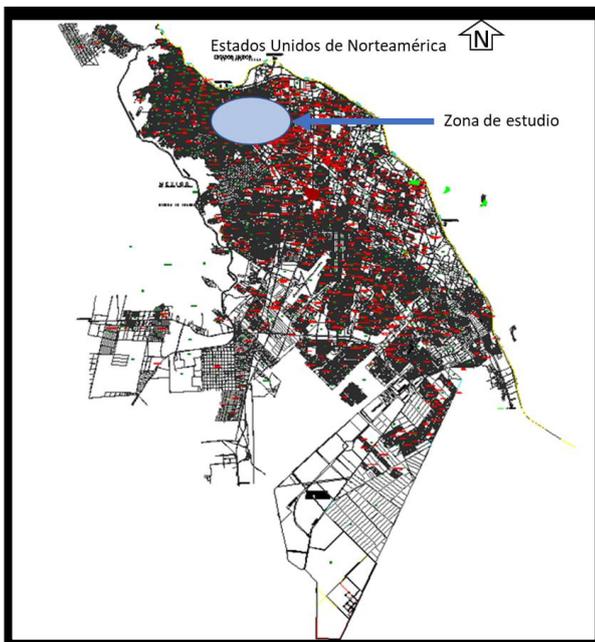
### 2.1 Caso de estudio

El sector de estudio que se definió para este trabajo se caracteriza por ser una zona muy bien ubicada dentro de la zona centro de Ciudad Juárez, actualmente ofrece equipamiento municipal como teatros, deportivos y parques, y que en los últimos años muestra un acelerado deterioro urbano debido a la obsolescencia de muchas de sus edificaciones, así como por el aumento de espacios vacíos y subutilizados. Se tomaron en cuenta varios factores para considerarla, entre los que se encuentran: la normatividad de la ciudad, el costo de suelo, vialidades de importancia comercial, el tipo de propiedad, la estratificación del tamaño del lote, la diversidad de usos y los factores de ocupación y desocupación de edificios. La zona tiene una extensión aproximada de 107 hectáreas, dicho sector fue en la década de los sesenta, el límite de crecimiento de la ciudad.

La delimitación vial del sector de estudio es: al norte por la Av. 16 de Septiembre, al oriente por la calle. Fernando Montes de Oca, al sur por la Av. Insurgentes y cerrando el polígono al poniente la calle Perú (figura 1 y 2). La traza urbana de este sector ofrece soluciones viales amplias y, además, alternativas de vivienda, servicios, comercio y equipamiento que responde a la demanda de otras zonas de la ciudad que carecen de esto.

En el sector de estudio se identifican 1551 predios en total.

**Fig. 1** Zona de estudio ubicada en traza urbana de Ciudad Juárez 2018



Fuente: Elaboración propia en traza urbana de Ciudad Juárez 2018.

Figura 2: Zona de estudio y avenidas que la delimitan en traza urbana de Ciudad Juárez 2018.



Fuente: Elaboración propia en traza urbana de Ciudad Juárez 2018.

La metodología empleada para este trabajo es de tipo cuantitativo, se llevó a cabo por medio de registros sistemáticos de la observación de campo, imágenes fotográficas, registros en planos manzanos y documentos publicados por las diferentes instancias a nivel municipal. Se elaboraron mapas de trabajo donde se identificaron las siguientes categorías:

- 1.-Usos de suelo: habitacional, comercial, industrial y de servicios;
- 2.-Condiciones de uso: construcciones ocupadas, desocupadas y terrenos baldíos.

El acopio de información obtenida en campo y en documentos investigados, se sistematizaron de manera ordenada al registrar toda la información en forma cartográfica, que contiene la distribución de manzana y lotes. Se utilizó una clasificación por colores de acuerdo siendo fundamental para facilitar el proceso de análisis.

Las variables propuestas además debieron ajustarse a las situaciones locales del sector y basadas en la conceptualización previa y descripción de las mismas, para evitar cualquier sesgo o percepción subjetiva; sin embargo, estas pueden presentarse en base al juicio del propio observador.

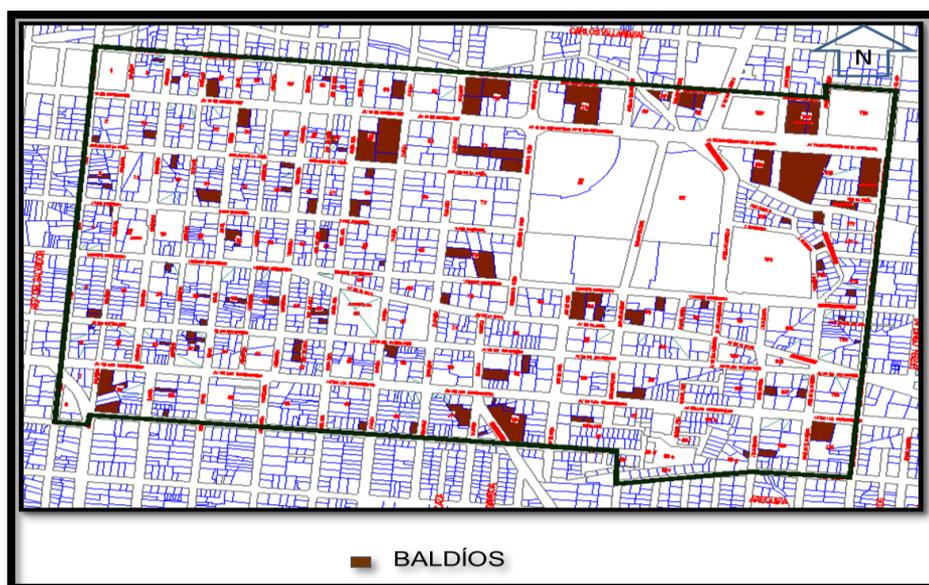
### 3 Resultados y discusión

En la observación directa de campo se registraron las condiciones de abandono y deterioro se registró el estado físico de construcciones y la condición y estado de terrenos baldíos. En ese sentido, se identificaron algunos predios que presentan características de brownfields debido a que han sido utilizados para talleres mecánicos, negocios de pintura, producción de muebles o artesanías, estacionamientos, basureros o sitios de acumulación de productos con residuos químicos (lo anterior fue determinado por la observación directa durante los recorridos de campo).

Se contabilizaron un total de 1551 predios en el área delimitada, donde la mayoría de los predios son de uso habitacional, significando estos el 65.25% (1012 predios) se encuentran ocupados son viviendas, de las cuales 898 están habitadas y 114 deshabitadas. El uso comercial ocupa un 17.54% de los predios, donde 145 se encuentran en funcionamiento y 127 en desuso).

Las propiedades donde se pueden ubicar los predios tipo brownfields son algunos terrenos baldíos (figura 3) y las construcciones de uso industrial, teniendo que existen 97 terrenos sin uso (6.25%) y 76 lotes identificados con uso industrial lo que equivale al 4.9% del total de los predios (figura 3).

**Fig.3** Baldíos en zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo.



En los lotes baldíos se identifican algunos terrenos utilizados como basureros y para estacionamiento, lo que puede considerarse que presentan alguna condición de contaminación por desechos orgánicos o por escurrimiento de aceite de los autos. En cuanto a las propiedades con uso industrial, 37 están en uso aun con actividades de talleres mecánicos, de producción y con diferentes desechos que valdría analizar; sin embargo, 39 lotes está en desuso, siendo el 51.3% de los espacios de tipo industrial, que requieren soluciones de remediación. (Ver tabla 1).

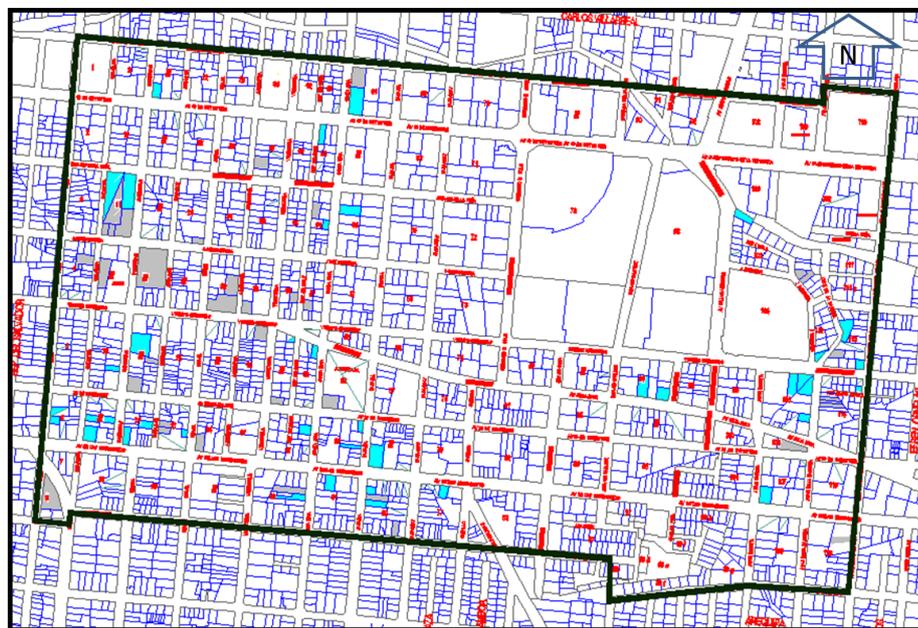
**Tab. 1** Usos de suelo y condición de uso en zona de estudio.

USOS DE SUELO	CONDICIÓN DE USO	NÚMERO DE PREDIOS	PORCENTAJE %
Habitacional	Habitado	898	57.90
Habitacional	Deshabitado	114	7.35
Comercial	Habitado	145	9.35
Comercial	Deshabitado	127	8.19
Industrial	Habitado	37	2.39
Industrial	Deshabitado	39	2.51
Baldío		97	6.25
Mixto	Habitado/deshabitado	59	3.80
Otros usos		35	2.26
Total		1551	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo.

En el caso de la tabla 1 también se muestran predios de uso comercial y su condición de habitado y deshabitado, así como predios de uso mixto, esto se refiere a que en planta baja son de uso comercial y en planta alta son viviendas. En el caso de otros usos se consideraron templos, escuelas, deportivos, parques, auditorios, teatros y estaciones de bomberos. Dentro del uso comercial en algunos casos se identificaron establecimiento que se dedican a la venta de pinturas y materiales tóxicos, que, si se considera que pueden existir desechos, también, a pesar de estar en función, en algún momento pueden convertirse en espacios tipo brownfield, si se desocupan y no se les da la remediación adecuada.

**Fig. 4** Localización de edificaciones de uso industrial en zona de estudio.



### USO DE SUELO INDUSTRIAL

■ HABITADO      ■ DESHABITADO

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo

Como se Puede observar en la figura 4, los inmuebles utilizados para industria dentro de la zona son bastantes y dispersos, sobre todo si se considera que esta zona está considerada como habitacional dentro del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Ciudad Juárez (IMIP 2015). Como se menciona en la parte teórica del estudio, estos predios de uso industrial pueden generar o producir desechos que afecten al suelo en determinada época o tiempo, por lo que al observar la cantidad de espacios en desuso y la cantidad de predios baldíos como se muestran en la figura 3, es conveniente realizar estrategias de remediación en algunos de ellos para que su reuso sea adecuado y no genere problemas posteriores de salud a los habitantes de la zona.

Las estrategias que se consideran para este tipo de contaminación son:

a) La biorremediación término que se acuñó en la década de los 80's el cual consiste en aplicar estrategias de remediación de forma biológica, esto quiere decir se utilizan organismos vivos como plantas,



hongos y bacterias para realizar procesos degradativos, de absorción o transformación de contaminantes, de tal forma que inactiven, retiren o atenúen su efecto en el agua, aire o suelo.

b) La fitorremediación, considerada una rama de la biorremediación, la cual utiliza plantas y microorganismos asociados a la raíz, las cuales acumulan o transforman las sustancias contaminantes del suelo, acuíferos, sedimentos o cuerpos de agua.

#### 4 Conclusión

La presencia de vacíos urbanos es parte del proceso de desarrollo urbano histórico en Ciudad Juárez, la ocupación urbana se ha extendido dejando una gran cantidad de espacios subutilizados y desaprovechados, donde se observa claramente por medio de resultados numéricos, la gran cantidad de espacios en desuso y abandono, indicando que parte de la zona centro la ciudad presenta riesgo de decadencia, donde se requieren normatividades actualizadas y específicamente en enfocadas a zonas centrales.

Las zonas que se encuentran en estado de abandono requieren de acciones que provean de beneficios a sus habitantes, ya sea con estímulos fiscales o programas de reutilización de vacíos urbanos y sitios brownfields, este es uno de los efectos positivos que tienen los proyectos de recuperación de comunidades y que personas que dependían de estos sitios para su sustento mejoren sus condiciones de vida.

En el mayor de los casos los brownfields se encuentran dentro de una perspectiva de descenso, son lugares que, por encontrarse desocupados, tienden a deteriorarse; por ello, la normatividad para la remediación o reutilización puede favorecer el auge de zonas con servicios, evitando la extensión y dispersión del desarrollo en las zonas periféricas. Esta solución del crecimiento puede proteger las tierras agrícolas y espacios abiertos, evitar la construcción de nuevas infraestructuras y disminuir los desplazamientos de trabajadores por vivir en zonas periféricas, lo que favorece la disminución de contaminantes por el uso de autos.

Actualmente algunas ciudades están utilizando programas y proyectos de brownfield para revivir antiguas comunidades y vecindarios; en el caso de Ciudad Juárez, específicamente en el sector de estudio, los espacios desocupados y los de tipo industrial (pequeña o talleres), no presentan una contaminación severa, por lo que técnicas de limpieza con biorremediación o fitorremediación son factibles, aumentando



los beneficios de rentabilidad habitacional y comercial, favoreciendo la consolidación del sector y brindando espacios libres de contaminación.

### Referencias

Cappai, Forgues y Glaus. (2019). Un enfoque metodológico para evaluar proyectos de redesarrollo de terrenos abandonados. *Urban Science*, 3 (2), 45. MDPI AG. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3390/urbansci3020045>

Clichevsky, N. (1999). *La tierra vacante en América Latina*, Land Lines 11(1).

Davis S. T. (2002). *Brownfields: A comprehensive guide to redeveloping contaminated property*. Second edition, American Bar Association.

Domínguez, Celso, (2016). *Hacia la regeneración sostenible de brownfields como estrategia de desarrollo sustentable en la ciudad de Tijuana, Baja California, México*. Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México.

Fausto, A. y Rábago, J. (2001) *¿Vacíos urbanos o vacíos de poder metropolitano? Ciudades para un futuro más sostenibles*, Edita. Instituto Juan de Herrera. Madrid.

FCM, (2009). *Brownfields. Sustainability Snapshot*. FCM's Green Municipal Fund. Federation of Canadian Municipalities. Canada.

Fernández, M., & Gifreu, J. (2016). El Uso temporal de los vacíos urbanos. Serie Urbanismo y Vivienda Diputación de Barcelona. *Colección Estudios*. Obtenido de <https://urbanitasite.files.wordpress.com/2019/11/el-uso-temporal-de-los-vacios-urbanos.pdf>

Guerra S. L. (2009). *Evaluación ambiental de la tierra vacante del área metropolitana del Gran Santiago y su relación con los grupos socioeconómicos de la población y el valor del suelo*. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Geografía. Santiago de Chile.

Hardisty, P. E., Ozdemiroglu, E. and Arch, S. (2008). Sustainable remediation: including the external costs of remediation. *Land Contamination & Reclamation*, 16 (4), EPP Publications. London.

International City/County Management Association. (1998). *Brownfields Redevelopment. A Guidebook for Local Governments and Communities*. Second Edition. A Publication of the Superfund/Brownfield Research Institute, International City/County ICMA Management Association. [Icma.org](http://icma.org).



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7826525

Instituto Municipal de Investigación y Planeación. (2015). PDUS - Plan de Desarrollo Urbano Sostenible, IMIP, Ciudad Juárez, México.

Martínez García P. A. (2005), *Espacios potenciales, Noveno congreso Nacional del Medio ambiente, Cumbre del Desarrollo Sostenible*.

Martínez, F. J. B. (2017). Los vacíos urbanos: una nueva definición. *Urbano*, 20(35), 114-122.

Politi, S. (2018). Los Lineamientos Estratégicos Metropolitanos como política para la consolidación y completamiento del territorio de la ciudad en el caso de los vacíos urbanos del área Metropolitana de Tucumán en *Revista proyección*, N° 24 (en prensa) Vol XIII, diciembre de 2018. ISSN 1852-0006. Mendoza. Obtenido de <http://ffyl.uncuyo.edu.ar/revista-proyeccion>

Rodríguez, C.E. y Miranda, J. N. (2020). *Vacíos urbanos: dimensión física o existencial*. Rev. Tzhoeco. Octubre -diciembre 2020. Vol. 12 / N° 4, pp. 503-515.

United States Environmental Protection Agency. (2006). *Brownfields Program Achievements Linked to Early Success*, pp. 1-3.



### EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN CUATRO UNIDADES PRODUCTIVAS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO A PARTIR DE LA CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DE UNA METODOLOGÍA BASADA EN INDICADORES LOCALES

### EVALUATION OF THE SUSTAINABILITY OF AGROECOLOGICAL PRODUCTION IN FOUR PRODUCTIVE UNITS OF EASTERN ANTIOQUIA BASED ON THE PARTICIPATORY CONSTRUCTION OF A METHODOLOGY BASED ON LOCAL INDICATORS

Edith Viviana Gómez Aristizábal<sup>1</sup>; Doris Elena Suaza Suescún<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Tecnológico Coredi. Facultad de Ciencias agrarias y desarrollo territorial Marinilla Antioquia Colombia. Email: edvigomeza@gmail.com

<sup>2</sup>Presidenta Corporación de estudios, educación e investigación ambiental – CEAM. Email: doris.suaza@corpoceam.org

**Resumen:** Con este trabajo se construyó de manera participativa un instrumento metodológico a partir de indicadores locales, que permitió evaluar la sostenibilidad de la producción agroecológica, desde variables sociales, económicas, ambientales y culturales. Se partió de propuestas construidas y validadas por otros autores, buscando ajustar, adaptar y elaborar una nueva metodología, pero en especial un instrumento didáctico y fácilmente aplicable, en conversación con cuatro familias del oriente antioqueño, que producen con un enfoque agroecológico. El deterioro de los suelos, la disminución de la biodiversidad, la contaminación ambiental, la baja rentabilidad, la escasez de mano de obra, la pérdida de los servicios ecosistémicos y la disminución del índice de ruralidad por causas relacionadas con el modelo de desarrollo, se toman como principales aspectos problemáticos. Se analizaron e integraron propuestas existentes como MESMIS, MESILPA, las cuales dieron línea para construir a partir de ellas un nuevo instrumento metodológico adaptado a las condiciones locales del territorio, con capacidad para ser replicado en otros lugares. Este proceso estuvo ligado a la participación de las familias productoras seleccionadas para este trabajo, quienes cuentan con la experiencia en la producción agroecológica. Los indicadores fueron



construidos con las familias participantes, de tal forma que permitieron evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos agroecológicos.

**Palabras clave:** Sistemas agroecológicos. Familias campesinas. Herramienta. Dimensiones.

**Abstract:** In this paper a methodological instrument was constructed in a participatory manner based on local indicators, which allowed evaluating the sustainability of agroecological production, from social, economic, environmental and cultural variables. It was based on proposals built and validated by other authors by seeking to adjust, adapt and develop a new methodology, but especially, a didactic and easily applicable instrument, in confluence with four families from eastern Antioquia, who produce with an agroecological approach. Soil degradation, decline in biodiversity, environmental pollution, low profitability, labor shortages, loss of ecosystem services and decline in the rural rate, due to causes related to the development model, are the main problematic areas. MESMIS, MESILPA, which are existing proposals were analyzed and integrated, they provided the basis for formulating a new methodological instrument adapted to the local conditions of the territory. They have the capacity of being replicated in other territories. This process was linked to the participation of the farmer families appointed for this paper, who have experience in agro-ecological production. The indicators were constructed with the participating families, in such a way that they allowed evaluating the sustainability of the agro-ecological production systems.

**Keywords:** Agro-ecological systems, rural families, instrument, dimensions.

## 1 Introducción

Una de las mayores dificultades para las familias campesinas, es entender si las condiciones de sus fincas son o no adecuadas. Muchas veces, lo que predomina, es lograr una producción que ayude a su sustento o supervivencia, sin importar que se generen impactos negativos en el medio ambiente o hasta en su misma salud. Existen innumerables problemáticas que hacen que las fincas de los campesinos no sean sostenibles. Sin embargo, se pueden vislumbrar soluciones como por ejemplo comenzar a conocer las



dinámicas de las fincas y entender que se pueden plantear estrategias desde aprender de las formas indígenas y campesinas de producción, pues tienen una base ecológica fuerte que son ejemplo de preservación de biodiversidad genética invaluable y conducen hacia la regeneración y conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales. (Altieri, 2009).

Para poder tener en cuenta estas estrategias, es imprescindible conocer el estado de la finca. Esto se puede hacer a través de indicadores que se centren en contextos locales y que ayudan a reconocer las debilidades y las potencialidades de la finca. Para esta investigación, se tuvo referencia de dos metodologías conocidas: MESMIS y MESILPA, las cuales se aplican a nivel más local. Estas metodologías dieron lugar a la creación de una herramienta metodológica que se aplicó en cuatro fincas en diferentes subregiones del oriente Antioqueño colombiano: Bosques, embalses y altiplano. En la subregión bosques, las fincas El Silencio y Gaia; en embalses, la Finca La Valeria y en el altiplano, La Soledad, cada una con características interesantes sobre todo en términos agroecológicos para evaluar la sostenibilidad.

En relación con el diseño metodológico que orientó este trabajo de investigación, se privilegió un enfoque crítico y una perspectiva cualitativa que se concretó en metodologías complementarias como el diálogo de saberes, la investigación acción participativa y la documentación y análisis de las experiencias de las fincas. Coherente con este diseño se utilizaron técnicas como las entrevistas a profundidad, la observación y el análisis de fuentes secundarias.

En el desarrollo de este artículo, se sintetiza el trabajo de campo desarrollado a partir de la puesta en escena del diseño metodológico que orientó la investigación. Este diseño, tuvo en cuenta varias fases: la *primera*, consistió en establecer unos criterios de selección de fincas y contactar a los productores agroecológicos que habitan allí. En la *segunda* fase, se hizo una caracterización y un diálogo para la selección de indicadores. En la *tercera*, se construyó el marco de análisis sobre la sostenibilidad con el fin de definir los atributos en cuatro dimensiones: *ambiental, económica – productiva, social y cultural*. Seguidamente, en la fase *cuatro*, se estandarizaron los valores en cada uno de los aspectos y de las fincas. En la *quinta* fase, se realizó la evaluación de la sostenibilidad en cada una de las fincas a través del instrumento metodológico propuesto.

La *sexta* fase, consistió en realizar un análisis de los resultados de la sostenibilidad en las diferentes dimensiones con sus respectivos indicadores. Permitted verificar si la herramienta metodológica fue acertada o no, de acuerdo a los contextos de cada finca y de sus familias. Finalmente, a partir de los diálogos y los



ejercicios prácticos para poner a prueba la herramienta, se decidió crear una App que se pondrá al servicio de los agricultores no solo participantes del proyecto, sino en general a los que quieran y requieran de ella, para contribuir a la apropiación del método de evaluación de la sostenibilidad de sus fincas y su aplicación práctica.

## 2 Métodos

Desde el punto de vista epistemológico y ontológico, el paradigma a partir del cual se hizo este trabajo de investigación en la búsqueda de construir nuevos conocimientos, fue el paradigma crítico. En consecuencia, con lo anterior, la manera de organizar el proceso de investigación se hizo bajo las siguientes metodologías: *Diálogo De Saberes* y *La investigación acción participativa*. Se hizo una revisión de la información secundaria disponible sobre agroecología, reconversión agroecológica y evaluación de sistemas productivos con base en indicadores. Así mismo se hicieron visitas y recorridos de campo en las fincas seleccionadas acompañadas de una conversación y análisis con las familias propietarias de las mismas, lo cual fue complementado con las entrevistas a profundidad. Las entrevistas y la comunicación oral buscaban hacer la triangulación de la información desde diferentes puntos de vista, representativos de los diferentes miembros de la comunidad y a obtener la visión de la gente respecto a sus problemas. Con la observación de campo se logró recolectar en el terreno, en forma grupal, información que fue analizada posteriormente.

En diálogo con las familias se determinaron los indicadores a utilizar y se construyeron los atributos de los mismos. Con la información recolectada de los ejercicios anteriores, se procedió a la documentación y análisis lo cual permitió hacer una evaluación de la sostenibilidad de las fincas seleccionadas con base en los indicadores construidos con las familias. El proyecto se hizo por fases de acuerdo a las orientaciones de las técnicas que se integraron.

Los indicadores propuestos fueron resultado justamente del proceso conjunto entre la investigadora y las familias campesinas. El alcance estuvo de acuerdo a los ideales que cada familia consideró pero que a la vez eran coherentes con las metodologías referenciadas en el marco conceptual. A continuación, se describen las 6 fases en las que se hizo el trabajo.

*Fase 1. Selección de fincas y de familias:* establecimiento de criterios de selección y contacto con los productores.

**Tab. 1:** Resumen de indicadores priorizados

Dimensión	Ambiental	Economica Productiva	Social	Cultural
Indicadores	Agua	Cultivos	Integración familiar	Nivel de arraigo
	Bosque	Animales	Equidad para las mujeres en el trabajo productivo	Nivel de conciencia
	Suelo	Agrodiversidad	Participación comunitaria	
	Semillas	Producción de insumos	Cuidado de la salud	
	Áreas protegidas	Infraestructura productiva	Autoabastecimiento alimentario	
	Residuos sólidos	Comercialización		
		Rentabilidad económica		

Fuente: Propia

*Fase 2. Caracterización de fincas y selección de indicadores:* se hizo una visita inicial a cada una de las fincas de los productores seleccionados con el fin de hacer la caracterización de las mismas con base en un formato previamente elaborado, que permitió establecer los elementos centrales de la situación actual de las mismas. Luego se hizo una encuesta semiestructurada con preguntas abiertas. Se comenzó indagando por los elementos que son importantes en la finca y luego se direccionó la entrevista a los indicadores sin mencionar la palabra indicador. Posteriormente, se agruparon elementos que para los productores son fundamentales a nivel social, económico-productivo, ambiental y cultural. Luego se indagó por la sostenibilidad y qué les indica a ellos que un aspecto funciona. Ejemplo: cómo se dan cuenta que el agua es buena, que tiene un buen manejo y así con los demás aspectos. Se hizo una revisión entre los indicadores que se tenían previamente, con los que podrían surgir a partir de la caracterización.



*Fase 3. Construcción del marco de análisis sobre la sostenibilidad:* a partir de la encuesta y los indicadores previos, se procedió a construir criterios que definen la sostenibilidad a partir de los atributos y las dimensiones ambiental, económica – productiva, social y cultural.

A continuación, se muestra la tabla 1 Resumen con las dimensiones e indicadores:

*Fase 4. Estandarización de valores en cada una de los aspectos y en las fincas.* Se hizo un diálogo con las familias productoras y se revisaron varias propuestas metodológicas, a partir de lo cual se elaboró una matriz en Excel y para facilitar su comprensión y fácil aprehensión por parte de los productores, se diseñó una escala de valoración basada en el semáforo a partir de la cual se procedió con la definición de los atributos por cada indicador.

*Fase 5: evaluación de sustentabilidad:* de acuerdo con la matriz anterior se procedió a realizar una nueva visita de campo a las fincas y a partir de una entrevista a profundidad y la observación, se hizo la evaluación de la sostenibilidad, aplicando el instrumento.

*Fase 6. Análisis de resultados.*

Con lo anterior se procedió a hacer el análisis de resultados de la evaluación de los indicadores.

### **3 Resultados y discusión**

El proceso investigativo se hizo a partir del trabajo de campo, el cual estuvo compuesto de tres etapas, la caracterización de las cuatro fincas, el ajuste metodológico y construcción de una herramienta didáctica para evaluar la sostenibilidad de las mismas y finalmente la aplicación práctica del instrumento para realizar la evaluación.

La caracterización se realizó a través de un formato previamente elaborado, que permitió establecer los elementos centrales de la situación actual de las fincas, a saber: datos del grupo familiar, situación socio-política, situación socio-económica, usos del suelo y actividades productivas de la finca.

Con los participantes se hizo una revisión exhaustiva de los indicadores y se elaboraron los atributos de modo que dieran cuenta de los ideales que para ellos y ellas constituían cada elemento a ser considerado en la evaluación. Así mismo se construyó el instrumento didáctico que facilitara la aplicación práctica del proceso evaluativo, lo que tuvo como resultado la elaboración de una App que será descrita más adelante.

Finalmente se procedió a hacer la evaluación de sostenibilidad a partir de los indicadores de carácter



ambiental, económico-productivo, social y cultura de las cuatro fincas, permitiendo con ello poner a prueba no solo la metodología propuesta sino la APP como herramienta didáctica.

*Fase 1: Selección de las familias y sus fincas: establecimiento de criterios de selección y contacto con las familias campesinas.*

Para seleccionar las familias campesinas y sus fincas, se realizaron averiguaciones en diferentes asociaciones de productores campesinos como: Asociación Tejiendo Territorio para la Paz - Tejipaz, Red Gran Sol de Granada, Asociación de Promotores Campesinos del Oriente Antioqueño - ASOCAMPO, Asociación de Mujeres Campesinas Buscando Futuro - AMCABF, las cuales están activas y tienen familias asociadas de diferentes municipios ubicados en varias zonas del oriente de Antioquia. Por otro lado, se indagó con profesionales y extensionistas que trabajan con estas organizaciones y con otras en la subregión.

Para la selección final de las familias, se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Productores agroecológicos que habitan municipios de al menos dos zonas del Oriente Antioqueño. Bajo este criterio se seleccionaron cuatro familias, dos en el municipio de Granada (zona Bosques), una en el municipio de Guatapé (zona Embalses) y una en el municipio de Marinilla (zona Altiplano)
- Productores que hacen parte de una asociación o grupo organizado. Las familias seleccionadas pertenecen a una de las organizaciones mencionadas al inicio de este apartado.
- Productores que conocen y han establecido prácticas agroecológicas en sus fincas por lo menos durante 7 años. De acuerdo con la información suministrada por las directivas de las organizaciones y algunos extensionistas acompañantes, las familias seleccionadas tienen una experiencia superior a 7 años en procesos agroecológicos.
- Productores que sólo se dediquen a la producción agroecológica o que estén en proceso de reconversión y que se autoabastecen en alguna medida de ella. Para la selección con base en este criterio, también se contó con información suministrada por las directivas de las organizaciones y algunos extensionistas acompañantes.
- Disponibilidad de participar en la investigación y recibir visitas. Las familias manifestaron total disposición para participar y recibir las visitas.
- Fincas que compartan características bioclimáticas y ecosistémicas similares. Las fincas cumplen con esta condición.



### *Fase 2: Caracterización de las fincas*

La caracterización abordó varios aspectos: En el aspecto sociopolítico, se encontró que sólo una familia, la del municipio de Marinilla, participa en la Junta de acción comunal (JAC) de su vereda. Las demás, no participan ya que consideran que se generan ambientes de tensión y no de gestión y pro actividad. Sin embargo, todas las familias se encuentran en asociaciones campesinas con el fin de acceder a procesos de formación en aspectos técnicos y vincularse con el mercado a través de canales de comercialización que se facilitan en una organización.

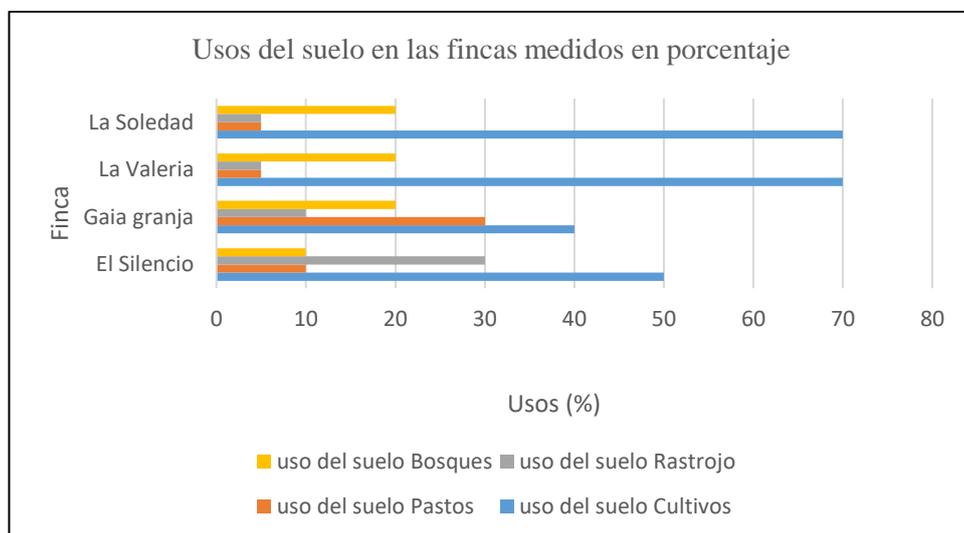
Otra situación relevante es que, de cuatro familias, tres son desplazadas y de éstas una retornó a su territorio. La otra familia no sufrió desplazamiento por la violencia. A nivel socioeconómico, se encontró que todas las familias tienen la producción agrícola como eje central productivo. En todas predominan el cultivo de fríjol y granos como el maíz, además todas tienen plantas aromáticas y algunas hortalizas.

En relación con la actividad económica, dos de las cuatro familias han articulado el turismo a su modelo de producción para diversificar los ingresos. Respecto a la relación con su tierra, se encontró que todas las familias son propietarias de sus fincas y que poseen escritura. Según el tamaño del predio, todas las fincas tienen entre una y dos hectáreas.

Todas las fincas tienen acceso a servicios básicos como agua y electricidad. Tres de ellas, acceden fácilmente a internet y a las comunicaciones vía telefónica. Una de ellas no. Una de las fincas, no posee unidad sanitaria en su vivienda.

Frente al uso del suelo, se tiene lo siguiente: las fincas La Valeria y La Soledad, distribuyen con los mismos porcentajes los usos del suelo en cultivos, pastos, rastrojos y bosque. La finca El Silencio, contiene un porcentaje muy bajo en bosque y un porcentaje superior de uso del suelo en rastrojo. La Finca GAIA, es quien posee mayor porcentaje de pastos. (Ver figura 1).

**Fig. 1:** Usos en los suelos de las fincas



Fuente: propia

A nivel agrícola, se tuvo información sobre los cultivos de las fincas, sus manejos, el destino de la producción, costos y aspectos técnicos generales. Se encuentra que las fincas, la Valeria y GAIA, son las que más realizan actividades de manejo encaminadas a la agroecología.

Además, en las mismas fincas, se ve mayor entrada por ventas promedio en el año 2020.

Todas las fincas generan autoempleo. En todas se llevan registros de producción.

A nivel pecuario, dos fincas (La Valeria y GAIA) tienen diversidad y cantidad que constituyen una fortaleza. Las demás muestran debilidad en este aspecto.

*Fase 3: Construcción del marco de análisis y del instrumento metodológico para la evaluación de la sostenibilidad de las fincas:*

A partir de los insumos arrojados de la encuesta de “caracterización del grupo familiar” y de la propuesta metodológica de evaluación de sostenibilidad, se procedió a dialogar con las personas participantes, lo que dio como resultado el ajuste de los indicadores, la descripción de sus atributos con base en la situación que para ellos y ellas constituye el ideal y finalmente se esbozó lo que sería el instrumento didáctico que permitiría la aplicación práctica de esta propuesta.



El ejercicio se hizo mediante una lluvia de ideas, que consistió en indagar qué elementos son importantes en la finca y luego, se orientó la entrevista a los indicadores sin mencionar la palabra indicador. Posteriormente, se agruparon elementos que para los productores son importantes a nivel ambiental, económico, social y cultural. Finalmente, se indagó sobre la sostenibilidad y qué les indica a ellos que un aspecto funciona. Ejemplo: cómo se dan cuenta que el agua es buena, que tiene un buen manejo y así se hizo con los demás aspectos o indicadores.

Luego, se realizó una revisión entre los indicadores que surgieron de la lluvia de ideas, con los que podrían surgir a partir de la caracterización.

Se construyeron unos criterios que definieron la sostenibilidad a partir de los atributos y dimensiones desde la propuesta MESMIS (Mäser, et al., 1999), teniendo en cuenta la matriz “Marco de análisis para la sostenibilidad que también es reportada por (Acevedo y Angarita, 2013), en la metodología MESILPA.

De acuerdo a la caracterización y a las fuentes bibliográficas de las metodologías mencionadas, se procedió a agrupar indicadores y a priorizarlos. Esto se logró a través de la construcción conjunta de la matriz con los indicadores y unas preguntas orientadoras relacionadas con “cómo se sueñan sus fincas”, respecto a los indicadores en cada una de las dimensiones.

De acuerdo a lo anterior, se eligieron indicadores para cuatro dimensiones: ambiental, económica-productiva, social y cultural.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las dimensiones con sus indicadores. Más adelante, se expondrán los atributos.

**Tab. 2:** Indicadores agrupados por dimensiones

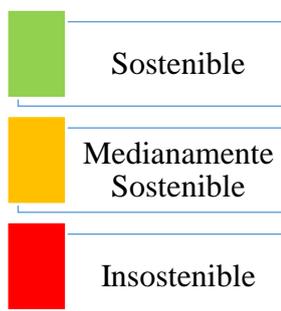
<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>AMBIENTAL</b>	El Agua El bosque El suelo Las semillas Áreas protegidas en la finca
<b>ECONÓMICO PRODUCTIVO</b>	Residuos sólidos – basuras Los cultivos Los animales Agrodiversidad Producción de insumos

<b>SOCIAL</b>	Infraestructura productiva Comercialización Rentabilidad económica Integración familiar Equidad para las mujeres en el trabajo productivo Participación comunitaria Cuidado de la salud
<b>CULTURAL</b>	Autoabastecimiento alimentario Nivel de arraigo Nivel de conciencia

Fuente: propia

*Fase 4: Estandarización de valores en cada una de los aspectos y en las fincas.* En diálogo con los productores participantes y de acuerdo con la propuesta metodológica de evaluar la sostenibilidad de las fincas con base en los indicadores acordados, se procedió con la elaboración de los atributos, a partir del semáforo como método de valoración.

A continuación, se presenta el resultado de los atributos elaborados y acordados con los participantes:



**Tab. 3:** Atributos Dimensión Ambiental

Indicador	Sostenible	Medianamente Sostenible	Insostenible
El Agua	Las fuentes de agua están protegidas. El agua no se desperdicia. Hay pozo séptico. Se aprovecha el agua lluvia.	De las prácticas anteriores solo se aplican 2	No se tiene ningún tipo de práctica para cuidar el agua
El Bosque	El bosque está protegido. Se siembran árboles con frecuencia	Se tiene bosque, se protege algunas veces y	Se ha eliminado el bosque o no se tiene



El Suelo	<p>Se aprovechan los recursos del bosque de manera adecuada.</p> <p>Hay cobertura permanente. Se abona con materia orgánica</p> <p>No se quema</p> <p>No se aplican herbicidas</p> <p>Se hacen prácticas de conservación de suelos: (siembra en contra de la pendiente, coberturas vivas o muertas permanentes en el suelo)</p>	<p>otras se aprovecha de manera inadecuada.</p> <p>Hay cobertura permanente, se usa fertilizante químico y orgánico</p> <p>No se quema</p> <p>Se hacen algunas prácticas para conservar el suelo pero no en todos los lotes.</p>	<p>No existe cobertura (suelos desnudos)</p> <p>Solo se usan abonos químicos</p> <p>Se realizan quemas en cualquier momento y lugar.</p> <p>No se hace ninguna práctica de conservación del suelo</p>
Las Semillas	<p>Se utilizan semillas criollas y nativas en los sistemas productivos de la finca</p> <p>Se cuidan y se conservan las semillas criollas y nativas en la finca</p> <p>Se multiplican y se comparten con otras familias las semillas criollas y nativas</p>	<p>En la finca se realiza al menos una práctica de las anteriores</p>	<p>No se utilizan semillas criollas y nativas</p>
Areas Protegidas En La Finca	<p>En la finca existen áreas de importancia ambiental como por ejemplo un bosque, un nacimiento de agua, un sendero ecológico que la familia cuida y protege.</p>	<p>En la finca existen áreas de importancia ambiental pero no todas se protegen</p>	<p>No se protegen las áreas de importancia ambiental</p>
Residuos Sólidos - Basuras	<p>Se separan los residuos sólidos inorgánicos y se disponen adecuadamente</p>	<p>Separa algunos residuos sólidos, no reutiliza, los entierra</p>	<p>No separa los residuos sólidos, practica la quema de papel, plástico y desechos y/o los deja a campo abierto o los tira a las fuentes de agua</p>

**Tab. 4** Atributos Dimensión Económica Productiva

Indicador	Sostenible	Medianamente Sostenible	Insostenible
Los Cultivos	La finca tiene diversidad de cultivos (más de 5) y se manejan con prácticas agroecológicas: abono orgánico, manejo ecológico de plagas y enfermedades, rotaciones, cultivos asociados y otros arreglos.	La finca tiene diversidad de cultivos (más de 5) pero algunos se manejan con prácticas convencionales y en otros se aplican algunas prácticas agroecológicas	La finca no tiene diversidad de cultivos (menos de 3) y se manejan con prácticas convencionales
Los Animales	Los animales de la finca se manejan con criterios ecológicos: alimentación balanceada y nutritiva con recursos de la finca, prevención de las enfermedades y curación con plantas medicinales, buenos alojamientos para que estén confortables.	Los animales de la finca se manejan con una combinación de criterios: alimentación a base de concentrado con alguna suplementación de recursos de la finca. Se previene la enfermedad y se utiliza ocasionalmente la medicina natural.	Los animales de la finca se manejan de manera convencional: alimentación a base de concentrados, no se previene la enfermedad, y se usan solo medicamentos de origen sintético. No tienen alojamientos confortables
Agrodiversidad	La finca cuenta con bosque diverso (varias especies de árboles o rastrojos), cuatro policultivos (cultivos asociados, huertas, huertos medicinales, potreros arborizados y otros), diversidad de especies animales y se conservan especies nativas.	La finca cuenta con bosque diverso (varias especies de árboles o rastrojos), dos o tres sistemas de producción (cultivos asociados, huertas, huertos medicinales, potreros arborizados y otros) y/o sistema de producción animal.	La finca cuenta con bosque diverso (varias especies de árboles o rastrojos), cuenta con un solo sistema productivo (monocultivo o producción animal).
Producción De Insumos	En la finca se produce más de la mitad de los insumos para la	En la finca se produce menos de la mitad de insumos para la	En la finca NO se producen insumos para la producción agrícola



Infraestructura Productiva	producción agrícola y/o pecuaria En la finca, se cuenta con Tecnologías apropiadas (Ejemplo: ariete, herramientas, cobertizos, moto azada, entre otras, bombas de fumigación) para mejorar la producción o la transformación de los productos. La finca cuenta con la infraestructura suficiente y adecuada para optimizar los procesos productivos (Ej.: planta de procesamiento, cuarto de insumos y herramientas, sala poscosecha, etc.)	producción agrícola y/o pecuaria Se cuenta con algunas tecnologías para la producción. La finca cuenta con infraestructura, pero no es suficiente o no está adecuada para optimizar los procesos productivos (Ej.: planta de procesamiento, cuarto de insumos y herramientas, sala poscosecha, etc.)	y/o pecuaria y todo se compra Uso mínimo de tecnologías. La finca NO cuenta con la infraestructura suficiente y adecuada para optimizar los procesos productivos (Ej.: planta de procesamiento, cuarto de insumos y herramientas, sala poscosecha, etc.)
Comercialización	Se tienen 5 o más productos agroecológicos para la comercialización con más de un comprador.	Se tienen 3 productos para la comercialización con más de un comprador.	Se tiene 1 ó 2 productos para la comercialización con un solo comprador
Rentabilidad Económica	La producción de la finca genera ingresos suficientes para satisfacer las necesidades básicas de la familia, para ahorrar y para hacer nuevas inversiones	La producción de la finca genera ingresos para satisfacer las necesidades básicas de la familia y para hacer solo inversiones que son urgentes	La producción de la finca NO genera los ingresos suficientes para satisfacer las necesidades básicas de la familia

Fuente: propia

**Tab. 5:** Atributos Dimensión Social

Indicador	Sostenible	Medianamente Sostenible	Insostenible
Equidad para las mujeres en el trabajo productivo	Las mujeres de la familia desarrollan en la finca una o varias actividades productivas, ya sea un cultivo, animales, transformación de alimentos, artesanías u otra actividad, que les permite tener un ingreso periódico para ellas, y ellas deciden de manera autónoma la destinación de los ingresos que estas actividades generan	Las mujeres de la familia desarrollan en la finca una o varias actividades productivas, ya sea un cultivo, animales, transformación de alimentos, artesanías u otra actividad, que les permite tener un ingreso periódico para ellas, y ellas ALGUNAS VECES deciden de manera autónoma la destinación de los ingresos que estas actividades generan	Las mujeres de la familia no desarrollan en la finca ninguna actividad productiva, o si lo hacen no son autónomas para el manejo de los ingresos que la actividad genera.
Participación Comunitaria	Varios miembros de la familia participan en al menos un grupo comunitario, una organización o un espacio de participación ciudadana Varios miembros de la familia participan en actividades para el beneficio de la comunidad.	Solo una persona de la familia participa en grupo comunitario, una organización o un espacio de participación ciudadana y trabaja en beneficio de la comunidad.	Ningún miembro de la familia participa en un grupo comunitario ni apoya las actividades de la comunidad.
Cuidado De La Salud	Los miembros de la familia utilizan de manera preventiva las plantas medicinales, consumen la mayoría de alimentos orgánicos, tienen prácticas de autocuidado en el aseo, la preparación de los alimentos, el manejo de los	Los miembros de la familia utilizan algunas veces de manera preventiva las plantas medicinales, y han comenzado a emplear algunas prácticas de autocuidado en la	Los miembros de la familia no utilizan de manera preventiva las plantas medicinales, no se tienen prácticas de autocuidado en la alimentación

	animales y los insumos agropecuarios, etc.	alimentación (consumen productos más limpios), el aseo, la preparación de los alimentos, el manejo de los animales y los insumos agropecuarios, etc.	(consumen productos más limpios), el aseo, la preparación de los alimentos, el manejo de los animales y los insumos agropecuarios, etc.
Autoabastecimiento Alimentario	El 70% de los alimentos que consume la familia y que se pueden producir en la finca, de hecho, se producen en la finca, considerando los nutrientes principales de la dieta (proteína, energía, vitaminas y minerales).	El 50% de los alimentos que consume la familia y que se pueden producir en la finca, se producen en la finca, considerando los nutrientes principales de la dieta (proteína, energía, vitaminas y minerales)	Ninguno de los alimentos que consume la familia y que se pueden producir en la finca, se producen en la finca. Todo se compra.

Fuente: propia

**Tab. 6** Atributos dimensión cultural

Indicador	Sostenible	Medianamente Sostenible	Insostenible
Nivel De Arraigo	Todos los miembros de la familia se sienten satisfechos de vivir en la finca y su motivación es suficiente para querer permanecer en ella	Solo algunos miembros de la familia se sienten satisfechos de vivir en la finca y están motivados para permanecer en ella	La familia en general no se siente satisfecha viviendo en la finca y aspira a migrar hacia otro lugar
Nivel De Conciencia	En la finca se evidencia por parte de toda la familia la apropiación de los principios de la agroecología en la aplicación de las prácticas ambientales, económicas y sociales referenciadas en este instrumento.	La familia aplica más del 60% de las prácticas ambientales, económicas y sociales referenciadas en este instrumento	La familia aplica menos del 60% de las prácticas ambientales, económicas y sociales referenciadas en este instrumento

Fuente: propia



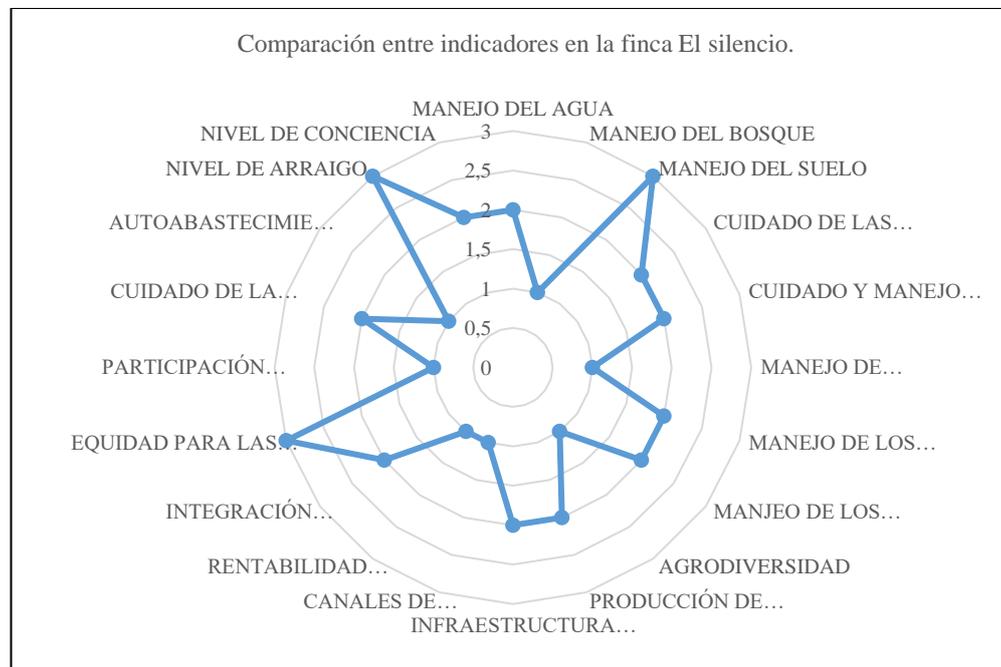
Las fases 5 y 6 corresponden a la evaluación de la sustentabilidad y sus resultados. Evaluación de la sostenibilidad a partir de los indicadores y atributos definidos. Después de haber elaborado y concertado con los productores el marco de análisis, los indicadores y atributos, se procedió a realizar la evaluación de cada una de las fincas en diálogo con las familias. A continuación, se presentan los resultados de esta evaluación:

### *Evaluación de la sostenibilidad Finca El Silencio.*

De acuerdo a la valoración de cada uno de los indicadores por parte de la familia de la finca El Silencio, se muestran resultados en porcentaje a partir del número de indicadores totales por dimensión. En la dimensión ambiental, se tiene que el 17% de los indicadores, es sostenible; el 50%, medianamente sostenible y el 33%, es insostenible. En la dimensión económica productiva, el 57% de los indicadores es medianamente sostenible, mientras que el 43%, es insostenible. En la dimensión social, el 20% de los indicadores es sostenible, el 40% de los indicadores son medianamente sostenibles y el 40% insostenibles.

La dimensión cultural, arroja un 50% sostenible y un 50% medianamente sostenible. Según lo anterior, el mayor porcentaje de insostenibilidad, se encuentra en la dimensión social, lo que sugiere planificar estrategias relacionadas con los indicadores autoabastecimiento alimentario y participación comunitaria. A continuación, se presenta la figura 2 Evaluación de los indicadores en la Finca agroecológica el Silencio en la cual, se pueden apreciar mejor los resultados.

**Fig. 2** Evaluación de los indicadores en la Finca agroecológica el Silencio.



Fuente: propia

A partir de la figura 2, se muestra la comparación entre todos los indicadores de la finca El Silencio. Los indicadores en los cuales se debe centrar la atención son: manejo del bosque, manejo de residuos sólidos, agrobiodiversidad, canales de comercialización, rentabilidad económica, participación comunitaria y cuidado de la salud. De los 20 indicadores, 7 indicadores son insostenibles. Es importante anotar que la familia se está capacitando en aspectos agroecológicos.

El 50% de los indicadores evaluados en la finca el Silencio, son medianamente sostenibles. Le sigue un 35% de indicadores insostenibles y finalmente, un 15% de indicadores sostenibles. Lo que lleva a concluir que la finca en general es medianamente sostenible. La finca tiene muchos indicadores a mejorar. Los indicadores de la dimensión cultural, son alentadores en tanto la familia manifiesta su deseo de quedarse en su territorio y muestra la voluntad de seguir fortaleciendo su finca por medio de la agroecología. Este aspecto, permitirá robustecer sus procesos productivos e ir realizando actividades para que poco a poco la finca alcance mayor sostenibilidad. De hecho, el indicador suelo, es una muestra de la posibilidad de hacer debidamente las actividades, ya que se valoró como sostenible.



El indicador “Manejo del suelo”, es uno de los componentes fundamentales en toda finca. De acuerdo a González (2011), el suelo debe ser no sólo cultivado para la siembra, sino también para el control de la flora arvense para incorporar materia orgánica y permitir el crecimiento de las raíces para favorecer la infiltración del agua. Otro indicador favorable para la finca es “la equidad para las mujeres en el trabajo productivo”, lo cual es una gran oportunidad para que la mujer de la familia sea reconocida, valorada y tenga una vida digna.

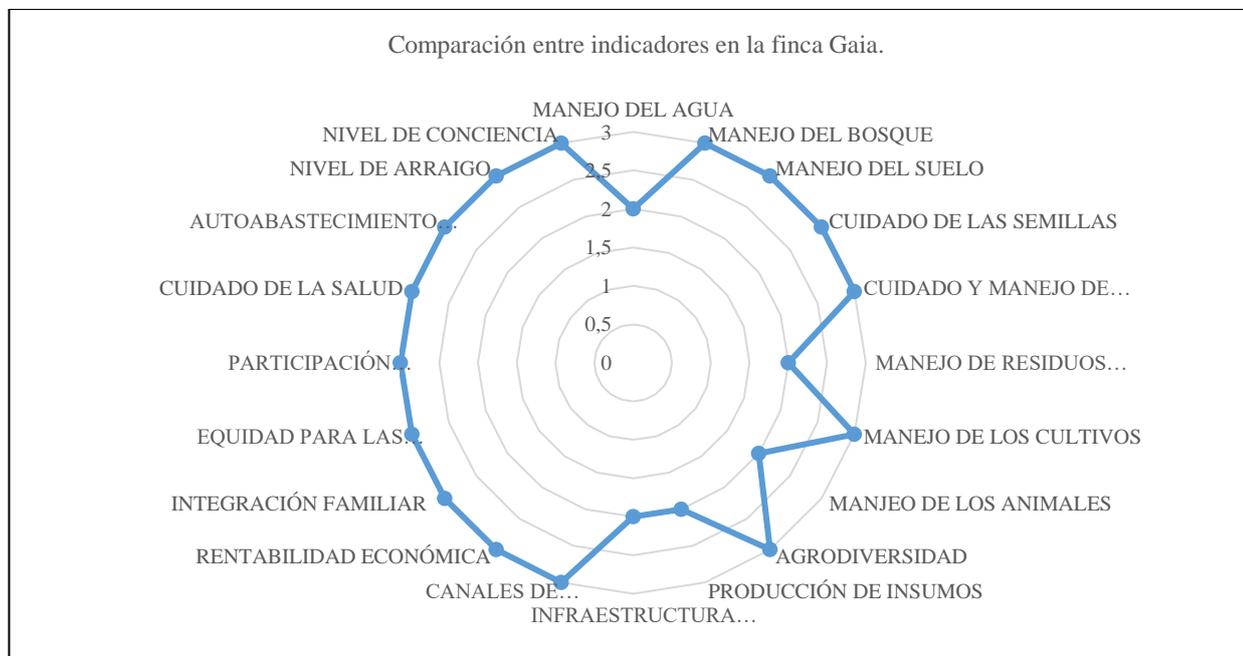
*Esta familia considera que los espacios de participación son importantes, pero cuando han decidido estar activos en la Junta de acción comunal, han encontrado que no hay comunicación asertiva y deciden retirarse. Quien atendió este ejercicio, fue la señora Erica Loaiza. Al preguntarle si se siente campesina o no, ella respondió: “Es una tarea de muchísima responsabilidad y aún me falta mucho para serlo, pero estoy feliz de realizar labores de mujeres campesinas”.*

#### *Evaluación de la sostenibilidad Finca Gaia*

De acuerdo a la valoración de cada uno de los indicadores por parte de la familia, se muestran resultados en porcentaje a partir del número de indicadores totales por dimensión. Con lo anterior, se observa que, en la dimensión ambiental, el 66% de los indicadores son sostenibles; el 57% de los indicadores de la dimensión económica productiva son sostenibles y en las dimensiones social y cultural el 100% de los indicadores son sostenibles. Lo que lleva a concluir que esta finca es en general sostenible.

Se sugiere priorizar las acciones que permitan fortalecer la dimensión económica productiva. Sin embargo, buena calificación en las dos últimas dimensiones, son una oportunidad para avanzar hacia la sostenibilidad. La figura 3 permite observar la valoración de los indicadores:

**Fig. 3** Evaluación de los indicadores en la Finca Gaia.



Fuente: propia

En la figura 3, se muestra la comparación entre los indicadores evaluados en la finca Gaia. Los indicadores: manejo del agua, manejo de residuos sólidos, manejo de los animales, producción de insumos e infraestructura productiva, son medianamente sostenibles. Importante dar a conocer, que la familia viene en un proceso de aprovechar muy bien sus recursos en las dimensiones y debe mejorar los indicadores mencionados aprovechando el potencial y los conocimientos que posee esta familia.

De manera global, el 25% de los indicadores evaluados en la Finca Gaia son medianamente sostenibles. La señora Nancy Mazo, manifiesta que se deben mejorar aspectos relacionados con la conservación y pureza del agua frente a la residualidad de los aceites que se generan en la finca. Esta situación es problemática por lo que la familia se encuentra buscando asesoría referente a tipos de filtros. En cuanto a residuos sólidos, la familia ha comenzado un proceso para identificar la disposición final de los mismos. Los indicadores manejo de animales y producción de insumos, tienen una relación directa, ya que podría existir deficiencia de producción de insumos porque falta material como estiércol, el cual se proporciona a través de los animales. La familia, ve como una oportunidad los canales de comercialización. A pesar de que este indicador no tiene una buena calificación, en la finca se estableció un proyecto turístico, el cual

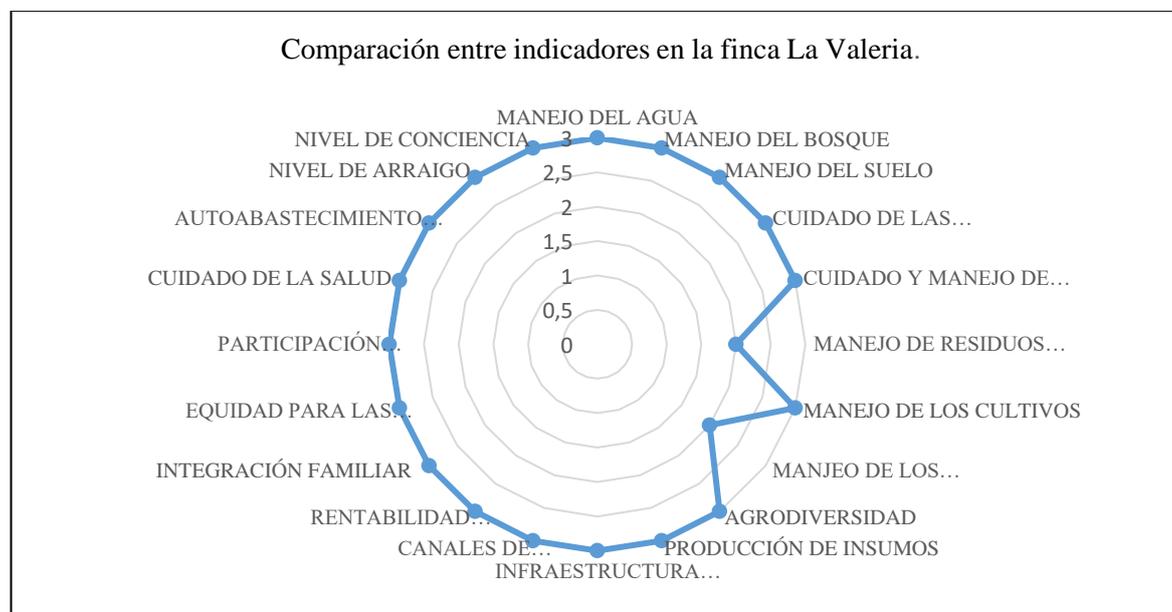
busca comercializar los productos de manera directa o mediante el servicio de alimentación. Juan Carlos, considera que es más importante ser eficientes con las labores cotidianas de la finca que aplicar prácticas agroecológicas, pero si estas prácticas contribuyen a la eficiencia del tiempo, son bienvenidas.

*En la entrevista participaron ambos miembros de la familia. Ellos mencionan: “Hemos tenido dificultades en nuestra finca, pero hemos persistido sobre todo en términos de eficiencia en tiempo y en espacio mediante tecnologías adecuadas”.*

### Evaluación de la sostenibilidad Finca La Valeria

De acuerdo a la valoración de cada uno de los indicadores por parte de la familia, se muestran resultados en porcentaje a partir del número de indicadores totales por dimensión. Con lo anterior, se puede ver que, en la dimensión ambiental, el 83% de los indicadores es sostenible, mientras que el 17% es medianamente sostenible. En la dimensión económica productiva, el 14% de los indicadores es medianamente sostenible, mientras que el 86% es sostenible. Las dimensiones social y cultural, son 100% sostenibles. Lo que lleva a concluir que esta finca es sostenible. La figura 4, permite a continuación, observar la valoración de los indicadores:

**Fig. 4** Evaluación de los indicadores en la Finca agroecológica La Valeria.



Fuente: Propia



La figura 4, se muestra la comparación de los resultados obtenidos entre los indicadores de la finca La Valeria. En general, el 90% de los indicadores son sostenibles. Esto sugiere que la finca La Valeria tiene un manejo agroecológico adecuado. El 10% restante y que tuvo como resultado medianamente sostenible, está representado en los indicadores “Manejo de los residuos sólidos” y “manejo de los animales”.

En la finca, se han logrado procesos de adaptación de semillas, aprovechamiento de los espacios y el fortalecimiento de biodiversidad. Allí están visibles los elementos de la finca (cultivos, animales, árboles, suelos) de manera que las interacciones temporales y espaciales entre estos componentes, se traduzcan en rendimientos derivados de fuentes internas, reciclaje de nutrientes y materia orgánica y de relaciones tróficas entre plantas, insectos, patógenos, entre otros, que resalten sinergias (Altieri, 2009)

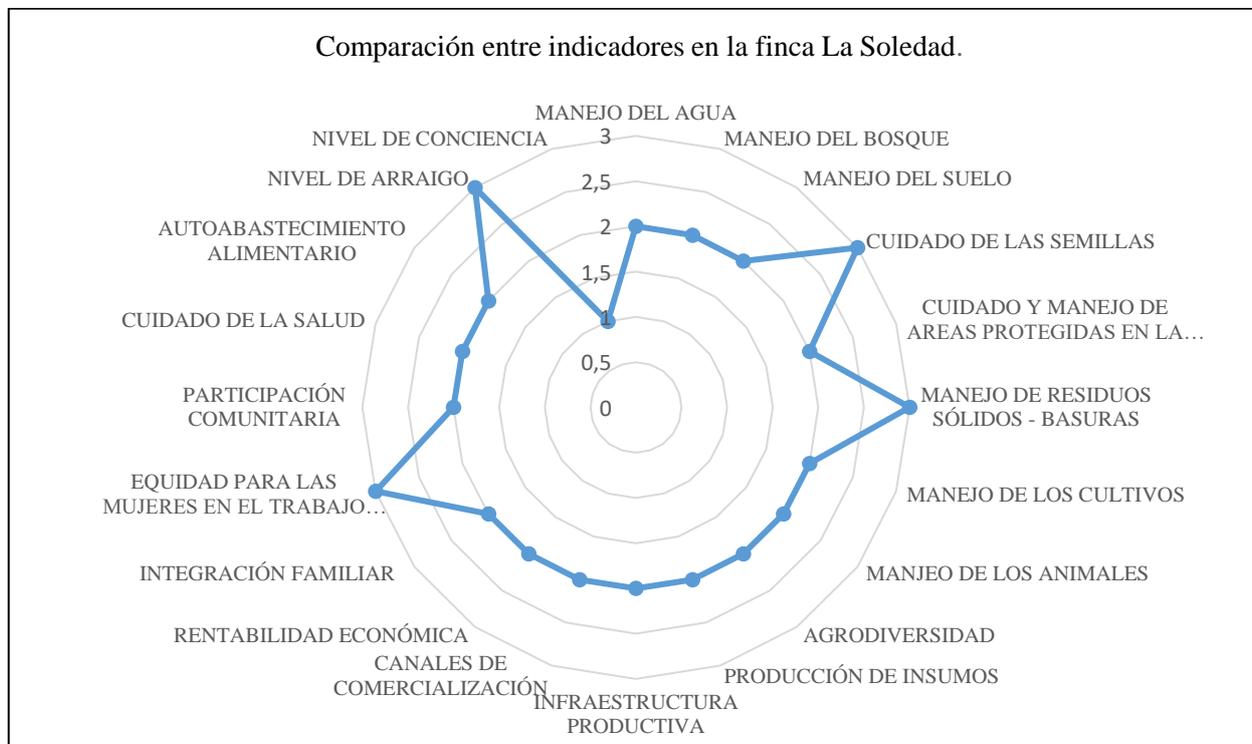
Toda la familia concierne y decide aspectos fundamentales para la finca, desde la parte económica hasta la parte técnica y todos participan en las labores domésticas o de manejo de la finca. Además, son socios de ASOCAMPO (Asociación de campesinos del oriente Antioqueño), cuya trayectoria ha sido importante sobre todo en el municipio de Marinilla. *En la Finca Agroecológica La Valeria, Jairo Lozano, estuvo brindando la información para la caracterización. Afirma: “Mi finca realiza procesos constantes de investigación y procuramos adaptar semillas para conseguir diversidad”.*

#### *Evaluación de la sostenibilidad Finca La Soledad.*

De acuerdo a la valoración de cada uno de los indicadores por parte de la familia, se muestran resultados en porcentaje a partir del número de indicadores totales por dimensión. A nivel global en la dimensión ambiental se tiene que el 67% de los indicadores es sostenible y 33%, medianamente sostenible. En la dimensión económica productiva, el 100% de los indicadores es medianamente sostenible. En la dimensión social, el 80% de los indicadores es medianamente sostenible.

Finalmente, en la dimensión cultural, el 50% de los indicadores es sostenible y el 50%, insostenible. Esto lleva a concluir que la finca es medianamente sostenible. Se sugiere que la familia debe trabajar fuertemente en actividades de manejo agroecológico. Como una porción de esta finca, produce de manera convencional, afecta la sostenibilidad. La dimensión cultural debe fortalecerse, ya que allí es donde se presenta el mayor porcentaje de insostenibilidad. En la figura 5, se puede observar la valoración de los indicadores para esta finca:

**Fig. 5** Evaluación de los indicadores en la Finca La Soledad



Fuente: propia

En la figura 5, se reflejan los resultados de la comparación entre los indicadores evaluados en la finca La Soledad. En general, en esta finca, el 5% de los indicadores es insostenible; el 20%, es sostenible y el 75%, medianamente sostenible.

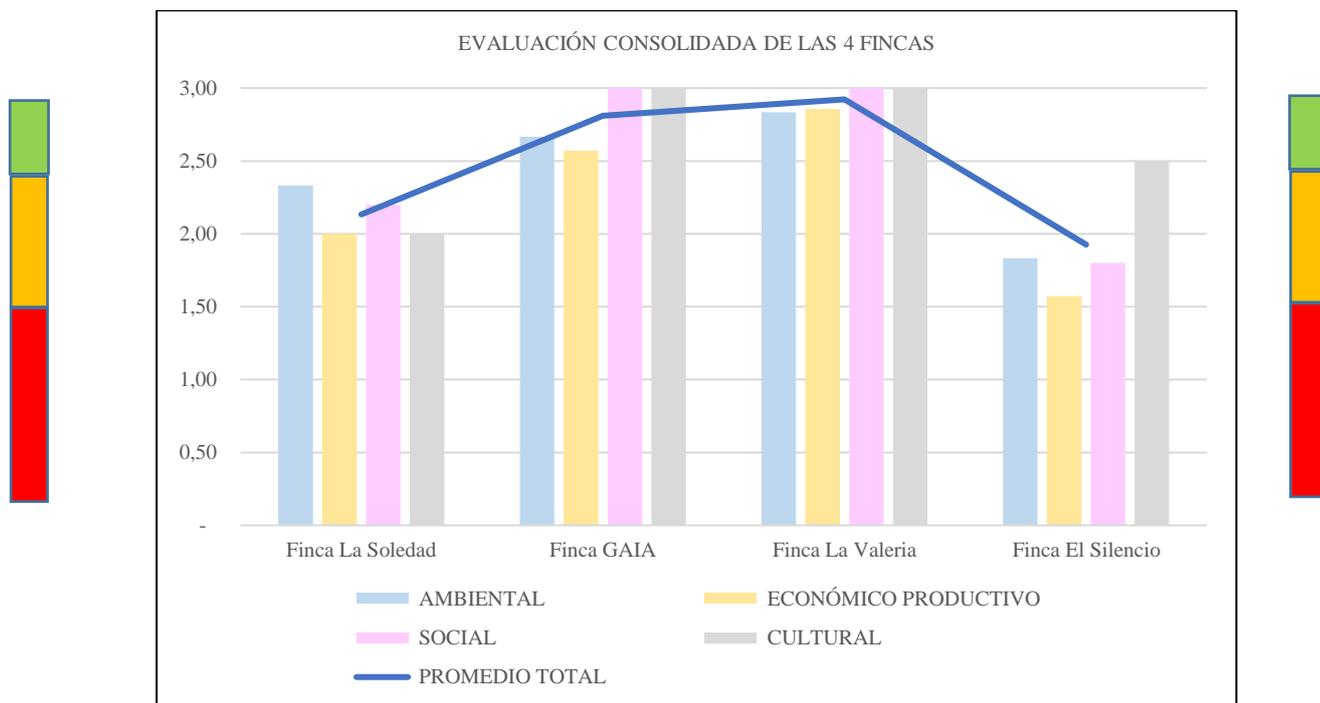
El indicador “Nivel de conciencia” es insostenible. Como se nombró en la descripción de la Finca en el Capítulo 2, los hombres de la familia, se dedican a la producción convencional y no están muy convencidos de la producción agroecológica. La producción convencional de la finca ocupa un área mayor que la de la producción agroecológica.

Los indicadores de la dimensión ambiental “cuidado de las semillas” y “manejo de residuos sólidos basuras” fueron valorados como sostenibles. Igual sucede en la dimensión social, con el indicador “Equidad para las mujeres en el trabajo productivo”; el “nivel de arraigo” en la dimensión cultural, también es sostenible. Estos indicadores son el reflejo del liderazgo positivo de la señora Ángela. Ella, a través de la experiencia en los diferentes espacios de participación social y comunitaria ha logrado aplicar su aprendizaje en la finca.

Los indicadores medianamente sostenibles, sugieren que debe existir una articulación mayor entre la familia, para lograr que la finca sea sostenible. Doña Ángela, es quien lleva el liderazgo en aspectos relacionados con manejo agroecológico de algunos cultivos y fue quien atendió a la caracterización. Manifestó: *“Es muy difícil que una familia campesina salga adelante sin ningún apoyo. Me gusta moverme en lo social, fui promotora rural”*.

Sólo 4 indicadores son sostenibles. El indicador nivel de conciencia es insostenible; La familia debe comenzar un proceso para mejorar este indicador, el cual es una de las bases para poder ejecutar actividades acordes con la producción agroecológica. Los resultados de la evaluación de la sostenibilidad de las fincas a partir de indicadores locales, se resumieron y analizaron a través de un diagrama de barras y el cuadro de resultados con los atributos en cada uno de los tres momentos. Esto permitió mostrar las características de las cuatro dimensiones como se muestra en la figura 6.

**Fig. 6** Evaluación consolidada de los indicadores en las cuatro fincas.



Fuente: propia

### *Análisis de resultados de la dimensión ambiental.*

En esta dimensión, se evaluaron 6 indicadores. El indicador “manejo del agua”, muestra que el 75%



de las fincas, tienen una calificación medianamente sostenible. De acuerdo a las respuestas de los campesinos participantes, se hace referencia a que no conocen sistemas y estrategias para ahorrar agua.

El 25% de las fincas, muestra que el indicador “manejo del bosque”, es insostenible; el 25%, medianamente sostenible y el 50% Sostenible. De acuerdo a lo anterior, es importante anotar que las áreas de las fincas son pequeñas, por lo tanto, no hay espacio suficiente para tener bosque porque lo primero para ellos es poder producir.

El 75% del indicador “manejo del suelo” en las fincas es sostenible, mientras que el 25% es medianamente sostenible. Este indicador sugiere que en baja medida se están usando en su totalidad fertilizantes de origen químico y que prevalece la incorporación de materia orgánica y la ejecución de actividades relacionadas con el manejo agroecológico del suelo.

El indicador “cuidado de las semillas”, tiene una valoración general buena, ya que el 75% es sostenible y el 25% es medianamente sostenible. De acuerdo al instrumento de evaluación de los indicadores, en las cuatro fincas se tienen prácticas como: uso de semillas criollas, su conservación y su intercambio. Estas semillas, están adaptadas a las condiciones de su entorno como sequía, carencia estructural de nutrientes y a los ataques de insectos plaga (Odum, 1992). Además, este indicador, se encuentra estrechamente relacionado con los indicadores “manejo de cultivos” y “autoabastecimiento alimentario”. En la visita a todas las fincas, se evidenció que se realizan rotaciones y policultivos, los cuales constituyen una manera eficiente de asegurar la autosuficiencia alimentaria (autoabastecimiento) e incluso de mantener altas densidades de población con la misma cantidad de tierra (González, 2011).

En cuanto al indicador “cuidado y manejo de las áreas protegidas en las fincas”, se tiene que el 50%, es medianamente sostenible y el 50% es sostenible. La sostenibilidad de este, coincide con el valor de la sostenibilidad del indicador “manejo del bosque”. Esto es fundamental, ya que los árboles también proporcionan alimento y refugio para la fauna y proveen recursos para una gran diversidad de aves (Machado, et al., 2015). Esta valoración muestra que las familias están conservando el agua. Adicionalmente, los árboles abastecen a las familias de recursos maderables, bajo un uso planificado y responsable y son refugio de varias especies de insectos que contribuyen a la polinización de los cultivos (Cenicafé, 2012).

El indicador “manejo de residuos sólidos y basuras”, muestra que en el 25% de las fincas es insostenible, el 50%, medianamente sostenible y el 25%, sostenible. Esta evaluación sugiere que las



familias deben optimizar el aprovechamiento de los desechos domésticos y residuos de cosecha para hacer compost. También, cabe resaltar que, en la caracterización, todos disponen de los residuos y basuras en la caseta veredal.

Adicionalmente, se presenta un esquema comparativo entre las fincas en la dimensión ambiental:

### *Análisis de resultados de la dimensión económica productiva*

En esta dimensión, se evaluaron seis indicadores.

Curiosamente en las cuatro fincas, el indicador “manejo de animales”, está en amarillo, lo cual quiere decir que todas deberán realizar actividades para mejorar este indicador.

Lamentablemente, no hay muchos animales en ellas, seguramente por el área reducida. Además, muchas veces se excluye el componente animal de la Agroecología.

Los sistemas agropecuarios, promueven el reciclaje de materia orgánica, utilizando el estiércol para la preparación de compost o directamente como fertilizante y los residuos de cosecha y subproductos para alimentación animal. (FAO, 2018). Un aspecto a tener en cuenta es que los animales de las cuatro fincas son alimentados a base de concentrado con alguna suplementación de recursos de la finca. Una alimentación animal que integre leguminosas, árboles y otros cultivos ricos en proteínas, con el uso de alimentos concentrados y suplementos minerales, puede contribuir mucho al mejoramiento de la salud y la producción animal (Nahed, 2002) además proporcionarles a los animales lugares seguros y confortables. La importancia de esto, radica en que los animales domésticos han cumplido con funciones importantes en la dinámica de los agroecosistemas campesinos.

El 50% de la “agrodiversidad”, es sostenible; el 25%, medianamente sostenible y el 25%, insostenible. Un principio de la agroecología es la diversidad en los sistemas agroecológicos. Este indicador es fundamental, pues es la base complementaria del indicador autoabastecimiento alimentario, el cual corresponde a un aspecto social. Aquí existe una interacción entre un indicador de la dimensión económica productiva, con un indicador de la dimensión social.

Este indicador se vincula con los indicadores “cuidado de las semillas”, y “manejo de los cultivos”, los cuales permiten que la agrodiversidad pueda fortalecerse. De hecho, el indicador “manejo de los cultivos”, es sostenible en un 50% y “cuidado de las semillas” en un 75%. Esto puede servir para que el indicador “agrodiversidad” aumente el porcentaje de sostenibilidad. Si hay agrodiversidad sostenible, se puede lograr un hilo conductor de sostenibilidad al indicador “producción de insumos”. El 75% de este indicador es



medianamente sostenible y el 25% es sostenible. Según Altieri, (2009), una agricultura orgánica con criterios agroecológicos, debe desarrollar manejos que minimicen el uso de insumos y que maximicen la biodiversidad, de tal manera que las interacciones ecológicas y los sinergismos entre sus componentes biológicos provean sus mecanismos para que los sistemas subsidien la fertilidad de su propio suelo, la productividad y la proyección de sus cultivos.

El indicador “infraestructura productiva”, tiene la misma calificación anterior. Las fincas están implementando infraestructura y combinando tecnologías apropiadas de acuerdo a sus necesidades. La creatividad y la búsqueda de ser eficientes en el tiempo, han permitido que se generen estas tecnologías apropiadas.

El indicador “canales de comercialización”, está en un 25% insostenible, 25% medianamente sostenible y un 50% sostenible. Disponer de diversidad de productos, disminuye el riesgo económico. La producción de alimentos a pequeña escala, puede ser una alternativa para una adecuada alimentación en el hogar además de aumentar los ingresos por la vía de la comercialización y el autoabastecimiento (Álvarez, et al., 2007).

Las familias que tienen pocos cultivos y no diversifican y que dependen sólo de un canal de comercialización, presentan un riesgo económico mayor (Machado et al., 2015).

La “rentabilidad económica”, arrojó resultados iguales al anterior indicador. Ambos se relacionan directamente; sin embargo, para que la comercialización sea más eficiente se deben buscar más canales y quizás establecer más productos agrícolas para no depender a nivel comercial de uno sólo.

El indicador “manejo de animales”, se encuentra en las cuatro fincas medianamente sostenibles, lo cual quiere decir que todas deberían realizar actividades para mejorar este aspecto. De acuerdo con lo expresado por las familias, existe desconocimiento sobre el manejo de los animales, en términos de control de enfermedades, alimentación y bienestar animal en general.

#### Análisis de resultados de la dimensión social

En esta dimensión, se evaluaron cinco indicadores.

La “integración familiar”, obtuvo una evaluación de 50%, medianamente sostenible y 50% sostenible. Con estos resultados se evidencia el sentido de pertenencia por la finca, la distribución equitativa de las tareas del hogar y de las actividades necesarias para el mantenimiento de los sistemas de la finca. Poco a poco se puede ir consolidando una agricultura familiar de base ecológica, en la cual hace especial hincapié



en los aspectos sociales y de desarrollo rural (González, 2011).

La “equidad para las mujeres en el trabajo productivo”, tuvo una calificación de 100% sostenible. Pese a que en general en las familias rurales recae el trabajo doméstico en las mujeres, este indicador revela que de acuerdo a González, (2011), la equidad es uno de los principales valores, incluyendo la igualdad intergeneracional e interespecífica.

Acevedo y Angarita (2013), consideran que la equidad, es la posibilidad de decidir de manera equitativa sobre el manejo de los beneficios generados por el agroecosistema y cómo disfrutarlos de manera justa a través del tiempo. Esta definición permite entender que las mujeres de las cuatro fincas participan en igualdad de condiciones en las decisiones que se toman en el hogar y la finca, su trabajo y su opinión son valorados y reconocidos.

La “participación comunitaria”, está en un porcentaje de 25% insostenible, 25%, medianamente sostenible y 50% sostenible. Éste, hace referencia a que el agricultor haga parte de algún tipo de organización de base y que con preferencia haga parte de las directivas (Machado et al., 2015). Tal como se mencionó en apartados anteriores, 3 de las 4 familias, no les llama la atención participar en las Juntas de Acción Comunes (JAC), pero si son miembros activos de asociaciones de productores campesinos. Uno de los miembros de la Finca Agroecológica La Valeria, está activo en ASOCAMPO. La señora Érica Loaiza, de la finca El Silencio, pertenece a TEJIPAZ; La señora Nancy Mazo, de la finca Gaia participa en una Asociación de mujeres del municipio de Granada y la señora Ángela Hincapié de la finca la Soledad, pertenece a la Asociación de mujeres Campesinas buscando futuro – AMCABF. La participación en las asociaciones, ha permitido que las familias se capaciten a nivel técnico, administrativo y comercial, encuentren con mayor facilidad canales de comercialización e incidan de alguna manera en el desarrollo comunitario.

El “cuidado de la salud”, arrojó un 50 – 50 (sostenible y medianamente sostenible). Este indicador es muy importante, ya que se enlaza con los indicadores: autoabastecimiento, agrobiodiversidad, producción de insumos, que, a su vez, depende de la manera de producir los productos de la finca sin químicos y que, si se obtienen productos bajo prácticas agroecológicas, garantizan la salud de los miembros de las familias.

#### Análisis de resultados de la dimensión cultural

En esta dimensión, se evaluaron dos indicadores:

En todas las fincas, “el nivel de arraigo” fue del 100%. Esto indica que las familias están motivadas en



permanecer en sus fincas, tienen sentido de pertenencia.

En el indicador “Nivel de conciencia”, se considera la capacidad que tienen las familias de la apropiación de los principios agroecológicos, de acuerdo al instrumento creado en esta investigación. La distribución tiene la siguiente evaluación: 50% sostenible, 25%, medianamente sostenible y 25%, insostenible. Esto sugiere que las actividades agroecológicas establecidas en las recomendaciones del instrumento, deben facilitar mejorar este indicador. Además, de acuerdo a la caracterización, todas las familias, reciben capacitaciones técnicas que pueden fortalecer dichas actividades y estrategias.

Los indicadores se relacionan de alguna u otra manera con las demás dimensiones, de tal forma que la ubicación en una dimensión específica no limita su relación con las demás para la sustentabilidad (Acevedo y Angarita, 2013). Los valores predominantes en la evaluación de los indicadores, fueron: insostenible, un 25%; medianamente sostenible, 25%; sostenible, 50%. De 20 indicadores, 8 fueron insostenibles. De éstos, 7 corresponden a la finca el silencio, en el municipio de Granada; uno a la finca la soledad.

Las familias de cada una de las fincas, tienen su “nivel de arraigo en verde”, lo que sugiere la permanencia en sus territorios. Sin embargo, la Granja Agroecológica La Valeria, es la única granja que tiene “nivel de conciencia” sostenible respecto a la apropiación de los principios de la Agroecología.

Finalmente, de acuerdo a la ilustración 14, se podría considerar que las fincas Gaia y La Valeria, son sostenibles ya que son las que presentan mayor porcentaje de sostenibilidad y además, se encuentran en el color verde del semáforo.

A partir de la evaluación, se compartieron unas recomendaciones para cada una de las fincas en cada una de las dimensiones y en cada indicador, de acuerdo a los resultados “Medianamente sostenible” e “insostenible”. En éstas, se sugieren actividades para lograr la sostenibilidad en caso de tener calificación de color amarillo o rojo en cada indicador. Estas recomendaciones, se brindan a través de una App que tiene como propósito facilitar la aplicación de la propuesta metodológica de evaluación de la sostenibilidad de las fincas. Es una aplicación móvil desarrollada para el sistema operativo Android. Adicionalmente, la aplicación permite que los campesinos y campesinas puedan hacer un diagnóstico fácil y sencillo, de la sostenibilidad de su finca en cuatro dimensiones: Ambiental, Económico-Productivo, Social y Cultural.



#### 4 Conclusión

El instrumento elaborado a partir de las herramientas existentes y de la participación de las familias, permitió una visibilización del estado actual de las fincas, para posteriormente realizar un diagnóstico y a la luz del estado de los indicadores generar unas recomendaciones de tal manera que se mejoren o fortalezcan las dimensiones ambiental, sociopolítica, económica y cultural

#### Agradecimientos

A las familias quienes abrieron las puertas de sus hogares para realizar este ejercicio de investigación. A la docente Doris Elena Suaza por su acompañamiento permanente.

#### Referencias

Acevedo-Osorio, Á., & Angarita Leiton, A. (2013). *Metodología para la evaluación de sustentabilidad a partir de indicadores locales para el diseño y desarrollo de programas agroecológicos-MESILPA*. Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO.

Aranzazu, C. T. D. P. (2020). Plan de desarrollo 2020-2023.

Altieri, M., & Nicholls, C. (2007). *Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación*. *Ecosistemas*, 16(1). Obtenido de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/133>

Altieri, M. Toledo, V. (2010). *Agroecología; Agricultura campesina; Soberanía alimentaria; Campesinos; Revolución agroecológica; Crisis alimentaria; Alimentos; Cambio climático; Comunidades rurales; América Latina; Bogotá*. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsd/collect/co/co-026/index/assoc/D8594.dir/5.pdf>.

Altieri, M. (2009). *Vertientes del pensamiento Agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. *Sociedad científica Latinoamericana de Agroecología*. Medellín.

Altieri M. (2009). El Estado del arte de la Agroecología: revisando avances y desafíos. En Altieri, M (compilador). *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. SOCLA. Medellín Colombia.



Álvarez, M.C.; López, M.; Cortés, L.P.; Torres, J.E. (2007). Caracterización socioeconómica y seguridad alimentaria de los hogares productores de alimentos para el autoconsumo, Antioquia-Colombia. *Agroalimentaria*, 25: 109-122.

Cornare, G. D. A. (2011). Evaluación y zonificación de riesgos y dimensionamiento de procesos erosivos en los 26 municipios de la jurisdicción de Cornare. Convenio Cornare-Gobernación de Antioquia. N°. 2011-CF-12-0051 y 217-2011 municipio de Granada. Obtenido de <https://www.cornare.gov.co/GestionRiesgo/GRANADA/Informe-Final-Municipio-de-Granada.pdf>.

Cornare, G. D. A. (2012). Evaluación y zonificación de riesgos y dimensionamiento de procesos erosivos en los 26 municipios de la jurisdicción de cornare. Convenio Cornare-Gobernación de Antioquia N° 2011-CF-12-0051 y 217-2011 municipio de Granada. Obtenido de <https://www.cornare.gov.co/GestionRiesgo/MARINILLA/DOCUMENTO-FINAL-MARINILLA.pdf>

FAO. (2018). Los 10 elementos de la Agroecología. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. Obtenido de <https://www.fao.org/documents/card/es/c/I9037EN/>.

González, M. (2011). *Introducción a la Agroecología*. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE) (Ed.).

Machado, M., Nicholls, C., Márquez, S., Turbay, S. (2015). Caracterización de nueve agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce, Colombia, con un enfoque agroecológico. Volumen 33, N° 1. Páginas 69-83. *IDESIA* (Chile).

Masera, O. M., Astier y S., López-Ridaura. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos.

Nahed, J., (2002). Animales domésticos y Agroecosistemas campesinos. *LEISA. Revista de Agroecología*. 18 (3). 10-11.

Odum, E. P., (1992). *Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma*. Barcelona. Ediciones Vedral. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. Los 10 elementos de la Agroecología, *Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i9037es/i9037es.pdf>

Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). *Agroecología*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Suaza, D. (1992). *Aproximación a los cambios de producción agronómica a través del tiempo y su relación con el hambre*. Trabajo de investigación pregrado. Universidad Nacional,.

Suaza, D., (1992). *Programa de Desarrollo Rural Integrado que comenzó a aplicarse en 1976*. Marinilla Antioquia.



### CONSECUENCIAS DE HIGIENIZAR LAS MANOS EN TIEMPO DE PANDEMIA

### CONSEQUENCES OF HAND SANITATION IN TIMES OF PANDEMIC

Adriana Lucia Giraldo Rincón<sup>1</sup>; William Fernando Ceballos Salazar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente del Colegio Core di de Marinilla Antioquia. Email: adrianagiraldo8@gmail.com

<sup>2</sup>Docente del Colegio Core di de Marinilla Antioquia. Email: wfernando.cebалlos@udea.edu.com

**Resumen:** El presente trabajo tuvo como fin el conocer las diferentes percepciones y hechos que se dieron en la institución con base en la pandemia y la sugerencia sobre el lavado de manos, con base en lo anterior, los resultados fueron alentadores, ya que se encontró que los estudiantes mejoraron su lavado de manos y por consiguiente se vio afectada la cadena de transmisión de contagios, por otra parte, se encontró que los estudiantes lo hicieron por intuición y no por los motivos necesarios correspondientes para la prevención de los contagios. El objetivo general de la investigación fue exponer los efectos que genera una inadecuada higiene de manos para mejorar la salud de los estudiantes de la institución Core di. Después de aplicadas todas las técnicas de recolección de información, charlas preventivas y otros recursos para el cuidado de manos e higienización, se logra identificar una conciencia y cómo después de realizado genera beneficios tanto en la salud y en el bienestar general como en sociedad.

**Palabras Clave:** Higiene corporal. Cuidado de la Salud. Lavado de Manos.

**Abstract:** The present work had the purpose of knowing the different perceptions and facts that occurred in the institution based on the pandemic and the suggestion about hand washing, the results were encouraging, since it was found that the students improved their hand washing and consequently the chain of transmission of infections was affected, besides, it was found that the students did it by intuition and not for the corresponding necessary reasons for the prevention of infections. The general objective of the research was to expose the effects generated by inadequate hand hygiene to improve the health of the students of the Core di institution. After all the information gathering techniques were applied, preventive



talks and other resources for hand hygiene care, it was possible to identified an awareness and how after the work was done, it generates benefits for both health and general well-being as a society.

**Keywords:** Corporal Hygiene, Health Care, Hand Washing

## 1 Introdução

Este trabalho teve como finalidade a investigação a fundo, de cómo se ha modificado la cotidianidad de los estudiantes de la institución sobre el cuidado e higiene de las manos, mas especifico con el lavado de las mismas, porque a raíz de todo lo generado en el 2020 con la pandemia declarada por la OMS, se suscitaron diferentes cuidados para frenar la transmisión de dicho virus. En consecuencia, con todo lo anteriormente mencionado, las sociedades de todo el mundo modificaron ciertos comportamientos y hábitos en pro de mejorar y reducir la transmisión de las enfermedades, a lo cual, la comunidad educativa no se vio ajena a esto. Implementando dentro de las instituciones diversas estrategias para promover el cuidado del individuo, además, estas se complementaron con las clases y debidas instrucciones para poder ejecutar de mejor manera los cuidados.

En consecuencia con lo anterior, las manos son el contacto estrecho por el cual podemos adquirir diferentes microorganismos que pueden o no servir en nuestra salud a partir de nuestro entorno; a raíz de esto, es donde surge la necesidad de tener una buena higienización de manos, la cual es comprendida como uno de los métodos más importantes y básicos para prevenir en numerosas ocasiones. La presencia de agentes infectantes como virus y bacterias, a través, del contacto de diversas superficies o que se encuentran inmersas en el ambiente. El lavado de manos puede evitar dentro de muchas cosas, condiciones de enfermedad o por el contrario factores de riesgo que llevaría a una persona a contagiarse de los diferentes tipos de enfermedades, los cuales, se contagian por el contacto de las personas, pueden significar profundas implicaciones para la vida. En diferentes momentos de nuestra cotidianidad manipulamos objetos y realizamos actividades donde exponemos nuestras manos a diversos agentes infectantes que nos pueden generar enfermedades; en muchas ocasiones no somos conscientes del respectivo lavado de manos que se debe realizar después de ciertas actividades.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, el proyecto trata de enseñar a los estudiantes del



colegio Coredi Marinilla, la importancia de un buen y frecuente lavado de manos antes de ingerir los alimentos, pero no solo esto debe de acudir solo a los alimentos, se debe de tener en cuenta las diversas actividades donde se tiene contacto estrecho y donde muchas personas pudieron haber pasado, tales como: zonas de juego, sitios públicos como bancos, supermercados, tiendas etc, además, cuando asisten a la institución. Con base en todo esto, surge la necesidad de hacer actividades y campañas de autocuidado, en donde se suministren conocimientos de limpieza siendo útil para la formación de ciudadanos con estilos de vida saludable.

Concluyendo este apartado, se encontró que la sociedad posee poco conocimiento y conciencia con respecto al cuidado de su cuerpo por medio del lavado de manos, era algo que se hacía de manera poco frecuente y en pocas ocasiones, la pandemia trajo consigo entonces, que la sociedad tomará más conciencia con respecto a el lavado de manos, sin embargo, en la práctica e implementación del proyecto, se notó que las personas encuestadas, en este caso estudiantes, lo hacían era más por temor generado a raíz de toda la información generada por los distintos medios de comunicación, y no por la conciencia que se buscaba desde todas las campañas generadas por los distintos ministerios.(cita sobre los resultados)

### *Planteamiento del problema*

El hábito de lavarse las manos es un método efectivo, según Naranjo Hernández, Ydalsys (2014), es la más eficaz de las acciones sencillas que pueden realizarse para reducir la propagación de enfermedades infecciosas. con base en lo anterior, esta se define como, una acción higiénica que disminuye la transmisión de infecciones respiratorias, para Coelho et al., (2011). La infección hospitalaria sigue constituyendo un grave problema de salud pública en todo el mundo.

Entre sus principales medidas de prevención y control está el lavado de manos, puesto que, las enfermedades diarreicas, fiebre, hepatitis, y otros gérmenes son contraídos por las manos y esto permite llegar a resultados preocupantes para la salud. En el colegio Coredi Marinilla hemos visto afectados a los estudiantes de tal forma que se genera enfermedades que conllevan a grandes problemas de salud. Por la situación actual que atraviesa el mundo y por las medidas estrictas de higiene se implementa el constante lavado de manos y se ha podido evidenciar que con estos parámetros a reducido todo tipo de enfermedades. El proyecto busca enfocarse en cómo se ha convertido esta situación y si la implementación del lavado de manos y desinfección tuvo un impacto ya sea positivo o negativo en la comunidad educativa junto con esto las enfermedades más comunes.



Todo lo anteriormente mencionado nos lleva a realizarnos la siguiente pregunta orientadora: ¿Cuáles son las enfermedades más comunes y la importancia del lavado de manos en la propagación de los microorganismos para el bienestar de los estudiantes del colegio Coredi? Exponer los efectos que generan una inadecuada higiene de manos, para mejorar la salud de las personas y minimizar el riesgo que puede presentar en los estudiantes del Colegio Coredi del municipio de Marinilla, a raíz de la presente contingencia ambiental suscitada en los últimos años. Identificar si los estudiantes del Colegio Coredi realizan un adecuado lavado de manos. Detallar enfermedades que se producen por el inadecuado lavado de manos. Describir la diferencia entre el lavado de manos antes de la pandemia y después de la misma.

## 2 Métodos

En este apartado se retomará la teoría base, en la cual está fundamentada el trabajo, además, esta teoría sirvió posteriormente para triangular los datos obtenidos y resultados, y a partir de este construir las conclusiones a la luz de las dinámicas sociales e institucionales que se presentan en la institución. Lavado de manos, Hernández N, (2014, n.p), argumenta que:

Las manos es la más eficaz de las acciones sencillas que pueden realizarse para reducir la propagación de enfermedades infecciosas. Los retos son enormes, pero también son muchos los beneficios: salvar vidas, mejorar la seguridad del paciente y lograr una atención más limpia para millones de seres humanos y sus familias.

Así pues, se nota que los diversos individuos de la sociedad, más específicamente, los actores de la comunidad educativa, no tenían un hábito adecuado sobre el lavado de manos. La técnica del lavado de manos tiene una duración de 40-60 segundos, y se compone de los siguientes pasos: 1. Mojar las manos con agua. 2. Aplicar suficiente jabón para cubrir toda la superficie de la mano. 3. Frotar las palmas de las manos entre sí. 4. Frotar la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda, con los dedos entrelazados, y viceversa, 5. Frotar las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados. 6. Frotar el dorso de los dedos de una mano contra la palma de la mano opuesta, manteniendo unidos los dedos. 7. Rodeando el pulgar izquierdo con la palma de la mano derecha, frotarlo con un movimiento de rotación y viceversa. 8. Frotar la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa. 9. Enjuagarse las manos. 10. Secarlas con una toalla desechable. 11. Usar la toalla para cerrar el grifo o llave de agua.

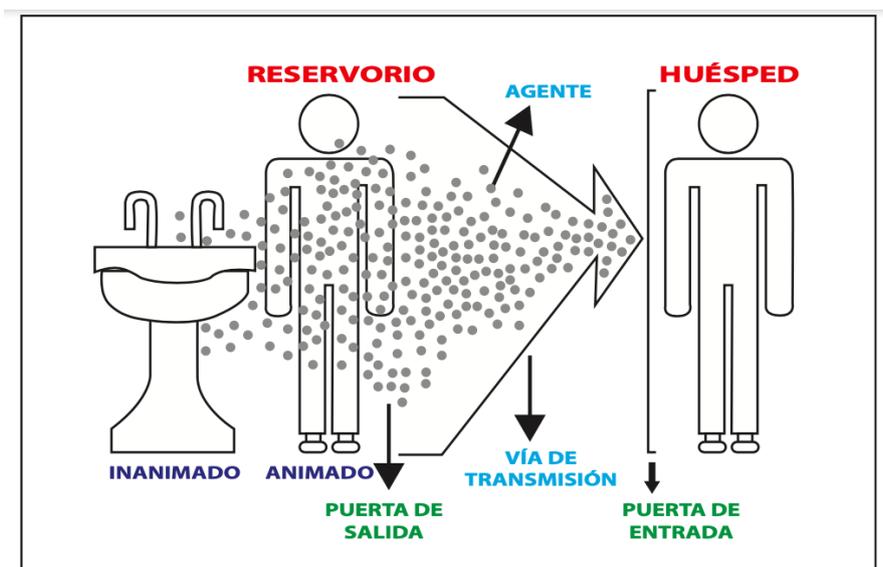
De esta manera, se nota entonces como los medios de comunicación no comparten el uso debido y adecuado de la higienización de manos, considerando entonces que la primera institución donde se aprende es el hogar. Con base en lo anterior, sabemos que, si los padres de los estudiantes no están bien informados sobre el debido lavado de manos, los hijos, en este caso los estudiantes de la institución, no harán un correcto uso de las fuentes dispuestas para este fin.

### 3 Resultados y discusión

#### *Microorganismos presentes en superficies*

La mayor frecuencia de desarrollo bacteriano en mesas y microscopios se atribuye al uso frecuente de estas por parte de los estudiantes y a la ausencia de protocolos de limpieza y desinfección, factores determinantes para evitar la contaminación bacteriana (OMS, 2005). El desarrollo de hongos filamentosos en la totalidad de las muestras puede relacionarse con las condiciones ambientales de la ciudad de Xalapa que tiene un promedio anual de humedad y de temperatura de 67 % y 18,2 %, respectivamente.

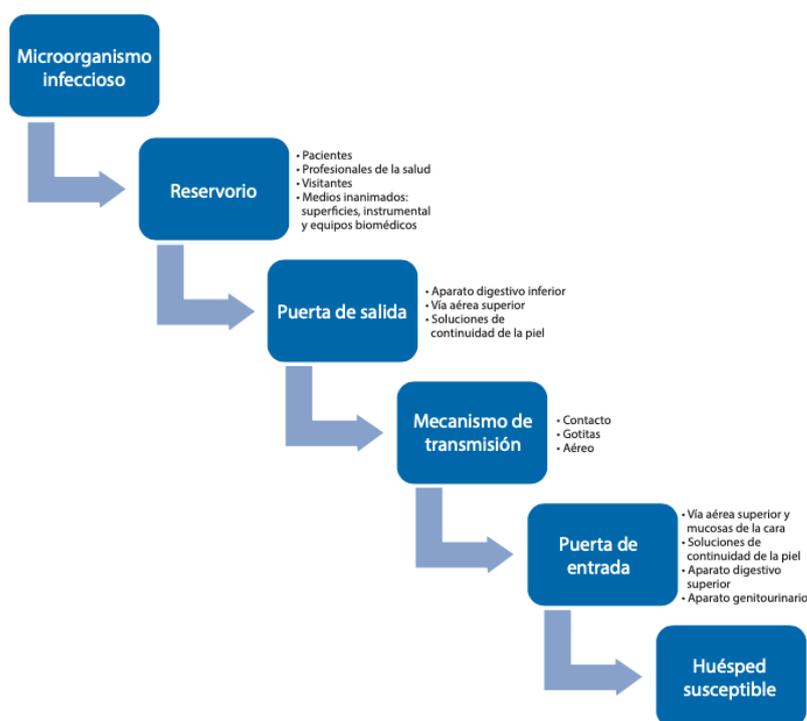
**Fig. 1:** Control de infecciones asociadas a la atención de salud.



Fuente: programa de control de infecciones asociadas a la atención de salud. Ministerio de salud. Chile, 1989.

Con base en la figura anterior, entendemos cómo es la transmisión de los diversos factores contaminantes presentes en las superficies, con las cuales se está en contacto en todo momento, y cómo se llega al huésped, que en este caso son los estudiantes o personas que conforman la comunidad educativa.

**Fig. 2:** Prevención y control de infecciones asociadas a la atención de la salud, de la Organización Panamericana de la Salud



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, 2017, p.20.

Es un proyecto con enfoque mixto, Pereira Pérez, Zulay (2011). propuso una serie de estudios e investigaciones en los cuales se procedió a mezclar los enfoques cualitativos y cuantitativos, ya que retoma aspectos de los dos tipos de investigación, de la cuantitativa retoma la organización de la información por medio de tablas o gráficos y de la cualitativa, retoma las descripciones necesarias y pertinentes para describir un grupo focal. que implica según Yepes et al. (2017). Involucrar a un número pequeño de personas en una discusión de grupo, guiada por un moderador hacia un tema o una serie de temas específicos.



Nuestra población de muestra fueron los estudiantes del colegio Corede de Marinilla, de básica primaria y secundaria. Se realizaron encuestas, entrevistas y observación participante de los estudiantes sujetos de nuestra investigación, sobre la frecuencia con la que se higienizan las manos después de cada actividad donde se involucran las mismas. Todo este proceso estuvo acompañado por el respectivo registro en bitácora de las observaciones realizadas para apoyar el análisis y la estrategia educativa. Todos los métodos de recolección de información estarán apoyados por la observación, análisis y encuestas.

El muestreo de la investigación tomó un grupo sustancial de la institución, este se conformó por 80 estudiantes, los cuales comprenden las edades de 7 a 16 años y los grados. Desde segundo de primaria hasta el once de bachillerato, la selección del grupo se dio a partir de dos parámetros fundamentales. El primero fue la actividad que realizaban dentro de la institución y la otra fue la frecuencia con la que se acercaban a los sitios dispuestos para el lavado de manos. Observando así, que la población objeto fue una población acertada, porque cada individuo aportó información valiosa para esta investigación, esta investigación se realizó en el 2020 e inicios del 2021 cuando se empieza las labores académicas semi escolarizados (alternancia educativa). Donde, con protocolos estrictos y aprobados por los distintos entes gubernamentales, se permitió el ingreso de grupos a la institución, cabe aclarar, que la institución durante este periodo de tiempo nunca tuvo un aforo mayor al 40% de la totalidad de los estudiantes.

Tabla 1: preguntas realizadas a los estudiantes y las opciones de respuesta que tenían para responder

Preguntas	Opciones de respuesta
Frecuencia del lavado de manos antes de la pandemia	Frecuentemente Poco frecuente Nunca
Frecuencia del lavado de manos durante pandemia	Frecuentemente Poco frecuente Nunca
¿Conoce la forma adecuada del lavado de manos?	si no
¿Que utiliza para la desinfección de manos?	Alcohol Jabón en barra No utilizas jabón

Con base en los resultados obtenidos a partir de los distintos métodos y metodologías de recolección, se encontraron diversos momentos, donde los estudiantes sabían poco o hacían la higienización de las



manos por simple intuición, en el siguiente apartado se encontrará más a fondo los resultados obtenidos a partir de la investigación. En la institución, durante los descansos escolares se observó cómo los niños además de no tener hábitos de higiene saludable con sus manos, ignoran las consecuencias y problemáticas que se pueden generar por no tener en cuenta un adecuado lavado de manos.

Con base en lo anterior, los estudiantes realizan actividades con sus manos, interactúan con su entorno y frecuentemente se observa cómo consumen sus alimentos, también se observa cómo ingresan a las actividades escolares con las manos sucias. Teniendo en cuenta la campaña de sensibilización realizadas, se notó que la aceptación y recepción de los debidos procesos de higiene, fue mucho mejor en los estudiantes de entre 6 y 8 años, notando así mucha más conciencia por el lavado de las manos. Por el contrario, como efecto secundario los estudiantes de 10 a 14 años, no fueron tan conscientes a la hora de interiorizar los buenos hábitos de higienización de manos. Cabe resaltar que, la mayor parte del grupo, resaltó la importancia de seguir con el uso de estas campañas, hasta que ya los integrantes de la comunidad educativa tomen estos hábitos como suyos, logrando así motivar y ampliar la conciencia del lavado de manos, no solo en la institución, sino también en sus respectivos hogares.

A raíz de lo que se ha venido evidenciando, los niños se llevan las manos a la boca sin importarles sus condiciones, para ellos es más importante invertir su tiempo en jugar que gastarlo en el adecuado lavado de manos, por consiguiente, se nota que a partir de las campañas de sensibilización se hizo más notorio el buen lavado de las manos; las enfermedades más comunes que se dan dentro del plantel educativo teniendo en cuenta el poco lavado de manos del colegio Corede son:

Hepatitis A. aunque parezca poco usual esta enfermedad se ha vivido en casos de grupos inferiores donde el lavado de manos es prácticamente nulo, evidenciando en los niños diagnósticos y síntomas de este. Enfermedades respiratorias como, el resfriado, el moco, secreciones nasales, la gripe son otros de los padecimientos más dados en la, esto se da en gran medida porque los niños pasan sus alimentos a pesar de las indicaciones y protocolos dados, el uso de sus instrumentos escolares” (OMS, 2021, *online*)

Por otro lado, en básica secundaria se observó un extenso conocimiento sobre la importancia del lavado de manos y sus implicaciones, sin embargo, la preocupación por este es poca o casi nula, ya que, si bien muestran mayor conocimiento después de la pandemia, el lavado de manos no es recurrente, lo que sí se hizo más recurrente es el uso de geles antibacteriales, alcohol y otros desinfectantes externos al lavado de manos. La campaña de concientización ayudó, mediante actividades didácticas, a infundir una mayor conciencia sobre la transmisión de microorganismos por la poca higienización de las manos, teniendo una

base teórica de las distintas implicaciones y repercusiones que hay en la salud por la colonización de este tipo de organismos.

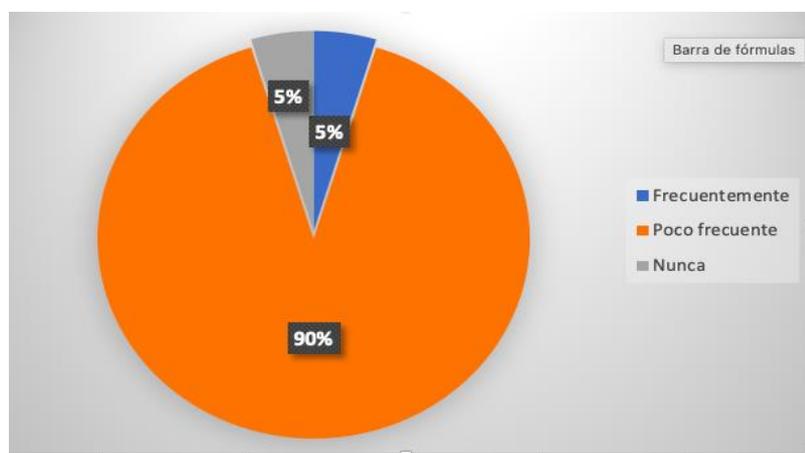
El uso excesivo de alcohol ha generado en algunos estudiantes, reacciones alérgicas y alto grado de sensibilidad, acudiendo entonces a otro factor aún más complejo, y es las distintas reacciones que se dan en la piel cuando entra en contacto con sustancias diferentes y con altos contenidos de alcohol.

Según Garita et al. (2020, p. 69).

[...] la dermatitis atópica o eczema, es la enfermedad cutánea crónica en recaídas más común, que afecta tanto a niños como adultos en todo el mundo y que aparece con frecuencia en familias con otras enfermedades atópicas como el asma, la rinitis alérgica y la alergia alimentaria. Se trata de una enfermedad multifactorial que resultante de la interacción de factores ambientales, defectos en la función barrera y una serie de factores inmunológicos.

He de resaltar que los estudiantes manifestaban sentir algunas molestias en sus manos, sarpullidos, picazón y otros, haber tenido que consultar al médico, por alergia severas y dermatitis derivadas por el uso de alcohol.

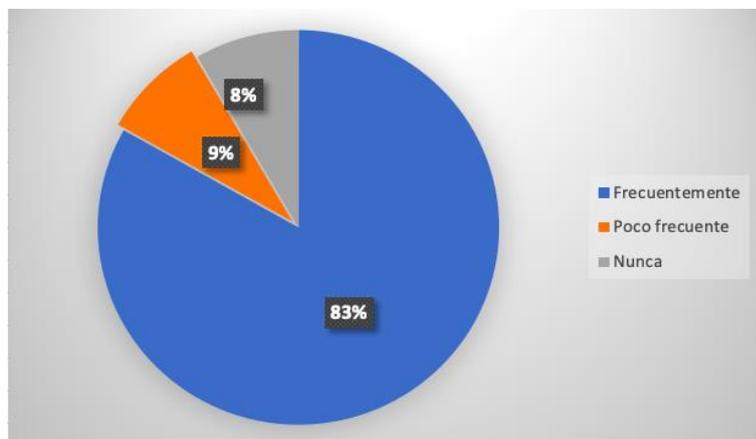
**Gráfico 1:** Frecuencia del lavado de manos antes de pandemia



Fuente: encuesta a los estudiantes

El 90% de los estudiantes encuestados manifiestan que antes de la pandemia su lavado de manos era ocasional, poco frecuente o no se realizaba con objetividad ni con sentido, ya que no era visible el pensar de su importancia para sobrevivir, tampoco se tenía en cuenta la transmisión de enfermedades por medio de las manos.

**Gráfico 2:** Frecuencia lavada de mano durante pandemia



Fuente: encuesta a los estudiantes

El gráfico describe la proporción de la frecuencia del lavado de manos durante la pandemia. Después de seguir atravesando la pandemia se generó una conciencia un poco más acertada, sobre lo que es el lavado de manos y por qué se hace necesario mantener una buena higienización de las manos, con base en esto, notamos entonces que de la población encuestada más del 80% ya hace un uso frecuente del lavado de manos, comparando esta cifra con la de antes de la pandemia, notamos entonces, que el cambio fue bastante significativo, ya que a través de todas las campañas de sensibilización se generó un gran avance sobre el conocimiento y la frecuencia con sé que higienizan las manos.

#### 4 Conclusiones

Después de la recolección de datos, obtenidos a través de las encuestas realizadas se encontraron los siguientes resultados:

Gran cantidad de la población objeto encuestada consideran importante lavar sus manos adecuadamente, pero no lo practican, aunque con lo vivido en pandemia se recurrió de manera frecuente a esta práctica, sin embargo, no se aprende de una forma correcta.

La mayor parte de los estudiantes que integran el plantel de Coredi, con frecuencia lavan sus manos antes y después de manipular los alimentos, sin embargo, otra gran parte no generó conciencia alguna para



seguir teniendo este tipo de prácticas que benefician su salud, además, los estudiantes suelen pensar que, si sus manos no se observan sucias, estas no tienen ningún peligro para ellos.

El poco hábito que tienen los jóvenes sobre el lavado de manos es preocupante, sobre todo cuando hablamos en contextos de pandemia, este es un factor que puede ayudar a evitar la propagación del COVID-19 en las poblaciones estudiantiles.

Por último, se sugiere a la institución educativa seguir implementando campañas para realizar un adecuado lavado de manos, esto con el fin de prevenir múltiples enfermedades que se encuentran dispersas por todas las superficies que están en contacto.

### Referencias

Coelho, M.S., Silva Arrida, C., & Farria Simões, S.M. (2011). Higiene de manos como estrategia fundamental en el control de infección hospitalaria: un estudio cuantitativo. *Enfermería Global*, 10(21).

Naranjo Hernández, Y. (2014). La importancia del lavado de las manos en la atención sanitaria. *Medisur*, 12(6), 819-821.

Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista electrónica educare*, 15(1), 15-29.

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Hepatitis A*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a>.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Prevención y control de infecciones asociadas a la atención de la salud: Recomendaciones Básicas*. 2017 [Citado 23 de mayo del 2022]. Obtenido de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/normas-protocolos-y-guias/prevencion-y-control-de-infecciones/3516-prevencion-enfermedades-infecciosas/file>.

Garita, L. S., Perez, M. F. O., & Madriz, A. V. (2020). Dermatitis Atópica en Adultos. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 4(5), ág-69.

Yepes, S. M.; Montes, W.F.; Álvarez, J. A. y Ardila, J. G (2017). Grupo focal: una estrategia de diagnóstico de competencias interculturales. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 10(2018), 167-181.



### ALTERNATIVAS DE FORMULAÇÕES INÉDITAS DE PROTETORES SOLARES NATURAIS: EXTRATO DAS SEMENTES DE MORINGA OLEÍFERA COM EXTRATOS ETANÓLICOS DE PRÓPOLIS

### ALTERNATIVES FOR INNOVATIVE FORMULATIONS OF NATURAL SUNSCREENS: MORINGA OLEIFERA SEED EXTRACT WITH ETHANOL EXTRACTS OF PRÓPOLIS

Viviane Martins Rebello dos Santos<sup>1</sup>; Gabriela Cristina Ferreira Mota; Tânia Marcia Sacramento Melo;  
Bruna Nayane Goncalves de Souza Soares; Leticia Dutra de Souza; Ângela Leão Andrade.

<sup>1</sup>Dra. Profa. Universidade Federal de Ouro Preto – UFOB, Brasil. E-mail: vivianesantos@ufop.edu.br

**Resumo:** Exposições repetidas ou intensas a radiações UV (ultravioleta) causam alterações cutâneas pela geração das espécies reativas do oxigênio (EROs), danosas aos tecidos, causando queimaduras, manchas, eritemas, fotoenvelhecimento e mutações no DNA. O uso de protetores solares é um meio de prevenir ou reduzir os efeitos destas exposições, por terem a capacidade de refletir e/ou absorvê-las. Os protetores podem ser de origem sintética ou natural. O desenvolvimento de ativos, capazes de aumentar à eficiência de protetores solares, principalmente os de origem vegetal, representa uma demanda crescente da cosmetologia. *Moringa oleifera* é uma planta com variadas aplicações farmacológicas, apresenta um rápido crescimento nos países tropicais, e está presente no nordeste brasileiro e norte do estado de Minas Gerais. Com base nisso, esse estudo visa avaliar a utilização de matérias primas de origem natural como agentes fotoprotetores, buscando as tendências do mercado consumidor. Para isso, formulações inéditas de extrato diclorometano de sementes de *Moringa oleifera*, em associação com diferentes extratos etanólicos de própolis, foram estudadas em relação à capacidade fotoprotetora. Em relação aos extratos de própolis (verde, vermelha e marrom) foram usados os etanólicos 70%. A atividade fotoprotetora foi estudada *in vitro*. Os resultados mostraram aumentos significativos de FPS para as formulações. O incremento elevado na proteção solar foi verificado na própolis verde, justificado pela maior quantidade de flavonóides que ela apresenta. Concluimos que os extratos de própolis incorporados nas formulações com extrato de

106



diclorometano nas sementes *Moringa oleifera* apresentaram um sinergismo na intensificação do fator de proteção solar.

**Palavras-chave:** *Moringa oleifera* Lam; Formulações; própolis verde, própolis vermelha, própolis marrom.

**Abstract:** Repeated or intense exposure to UV (ultraviolet) radiation causes skin changes by generating reactive oxygen species (ROS), which are harmful to tissues, causing burns, spots, erythema, photoaging and DNA mutations. The use of sunscreens is a means of preventing or reducing the effects of these exposures, as they have the ability to reflect and/or absorb them. Protectors can be of synthetic or natural origin. The development of actives capable of increasing the efficiency of sunscreens, especially those of plant origin, represents a growing demand in cosmetology. *Moringa oleifera* is a plant with varied pharmacological applications, it has a fast growth in tropical countries, and it is present in the Brazilian northeast and north of the state of Minas Gerais. Based on this, this study aims to evaluate the use of raw materials of natural origin as photoprotective agents, looking for trends in the consumer market. For this, novel formulations of dichloromethane extract of *Moringa oleifera* seeds, in association with different ethanolic extracts of propolis, were studied in relation to the photoprotective capacity. Regarding the propolis extracts (green, red and brown) 70% ethanolic were used. The photoprotective activity was studied in vitro. The results showed significant increases in FPS for the formulations. The high increase in sun protection was verified in green propolis, justified by the greater amount of flavonoids it presents. We concluded that the propolis extracts incorporated in the formulations with dichloromethane extract in the *Moringa oleifera* seeds showed a synergism in the intensification of the sun protection factor.

**Keywords:** *Moringa oleifera* Lam; Formulations; green propolis, red propolis, brown propolis.

## 1 Introdução

A radiação ultravioleta (UV) faz parte do espectro eletromagnético e ocorre na faixa de 200 a 400 nm. Ela está presente nos raios de sol que atingem a Terra e é dividida em três grupos principais: UVC (200 – 280 nm), UVB (280 – 320 nm) e UVA (320 – 400 nm). Apesar da UVC ser a mais energética e a mais danosa biologicamente, grande parte é absorvida pela camada de ozônio, sendo a radiação UVB a causadora



das diversas desordens cutâneas (VICENTINI, 2008). Entretanto, a radiação UVB, menos sendo menos energética, ao atingir a pele desprotegida provoca alterações fotocutâneas, tais como manchas, queimaduras (vermelhidão e até bolhas), descamação e câncer de pele (Vicentini, 2008).

Para evitar os problemas com as radiações UVA e UVB, é necessário o uso de filtros solares. Filtros solares são substâncias químicas com propriedades de absorver, refletir e dispersar a radiação que incide sobre a pele (Ribeiro, 2006). São divididos em filtros químicos (sintéticos e naturais) e físicos, sendo incorporados em cosméticos como protetores solares e bronzeadores. A eficácia de um filtro solar é evidenciado pelo Fator de Proteção Solar (FPS), que quantifica a proteção que determinado produto pode oferecer, em termos de exposição, comparado a exposição desprotegida. Dentre os métodos de FPS *in vitro*, tem-se o espectrofotométrico, desenvolvido por Mansur (1986) e colaboradores, este foi método aplicado e escolhido neste trabalho para o cálculo de FPS das formulações.

A maneira mais fácil de aumentar o FPS é aumentar a quantidade de filtro solar na incorporação, porém, esta ação potencializa a sensibilidade e irritação da pele e dificulta a obtenção de um produto estável. Tais problemas justificam o aumento das pesquisas a procura de ativos capazes de aumentar a proteção solar, sem a adição de maiores quantidades de filtro.

O objetivo é obter um produto estável e com menor potencial de irritação. Dentre as muitas substâncias que podem ser usadas para esse fim, os ativos de origem vegetal estão se destacando, porque as indústrias cosméticas têm preferido usar cosméticos sustentáveis, a partir de matérias-primas naturais. Assim, espera-se que os ativos vegetais, além de proporcionarem um desenvolvimento sustentável de protetores solares, auxiliem na intensificação da fotoproteção do produto, sem causar irritações e aumento do valor comercial do produto. A associação de produtos naturais aos filtros químicos pode intensificar a proteção final do produto.

A própolis é dos produtos naturais que vem sendo estudada com a finalidade de proteção solar. Própolis é uma substância resinosa, coletada pelas abelhas a partir de brotos e botões florais de diferentes plantas (Lutosa et al., 2008). Compostos químicos da própolis brasileira já foram isolados e identificados, tais como, flavonóides (flavonóis, flavonas e flavanonas), ácidos fenólicos e ésteres fenólicos e, suas concentrações variam dependendo da flora da região de coleta e a variabilidade genética da abelha (Castro et al., 2007).



Os compostos fenólicos, dentre eles os flavonoides, têm sido considerados como um dos principais constituintes biologicamente ativos da própolis e acredita-se que a capacidade da própolis de absorver a radiação UV é devido, principalmente, a presença de flavonoides.

Apesar do óleo de moringa possuir flavonoides, até o momento, não há estudos científicos sobre sua avaliação em formulações de protetores solares. Portanto, a incorporação de uma mistura de extratos naturais como o de própolis bruta, e de sementes de *Moringa oleifera*, a uma formulação fotoprotetora natural é uma das alternativas para promover o aumento do FPS, sem deixar a formulação com caráter irritante.

A *Moringa oleifera* é um produto com muito potencial no desenvolvimento tecnológico para a indústria de beleza, possuindo componentes bioquímicos com propriedades antissépticas e anti-inflamatórias (Anunciação et al.; 2020, Mota et. al, 2021). O Brasil é o quarto maior consumidor de produtos cosméticos do mundo, porém verifica-se pouca pesquisa sobre a moringa como cosmético no país. Os produtos utilizando a moringa, em sua maioria, são para o uso nos cabelos (óleos, finalizadores de cabelo, cremes hidratantes) e para a pele (cremes firmadores para o rosto, óleos e loções hidratantes) por conter frações proteicas específicas que protegem das influências ambientais e combatem o envelhecimento prematuro da pele, além do condicionamento e fortalecimento dos cabelos.

A fotoproteção dada pelos filtros solares é geralmente determinada por técnicas *in vitro* para avaliar o grau de proteção destes produtos. Nesse estudo foram feitas formulações com misturas de extratos etanólicos 70% de três tipos de própolis, e extrato diclorometano das sementes de moringa e o FPS das formulações preparadas foram avaliadas pelo método Mansur.

## 2 Método

Os solventes utilizados foram Álcool Etílico absoluto (Vetec) e Propilenoglicol (Nature Derme, Ltda., Brasil). As Formulações Fotoprotetoras de Gel Pemulen TR-1 UVA /UVB 5%, e Gel Pemulen TR-1 foram adquiridos pela Biofarma, em Itabirito/MG. As sementes de *Moringa oleifera* foram compradas da empresa Arbocenter pelo site [www.sementesarbocenter.com.br](http://www.sementesarbocenter.com.br). As amostras de Própolis bruta (verde, marrom e vermelha) foram adquiridas da Pharmanéctar pelo site <https://www.pharmanectar.com.br>. O



Espectrofotômetro Genesys 10S UV- VIS acoplado a um computador foi utilizado para a determinação das leituras de absorvâncias.

*Preparação das Formulações com Extratos Etanólico 70% de Propólis bruta à quente e extrato diclorometano das sementes de Moringa oleífera*

O extrato diclorometano das sementes de *Moringa oleifera* e os extratos etanólicos 70% de própolis (verde, marrom e vermelha) à quente foram pesados e solubilizados em uma proporção de 1:1 de etanol e propilenoglicol. Após a solubilização dos óleos, foram feitas as incorporações ao Gel Pemulen TR-1 UVA-UVB 5% e Gel Pemulen TR-1. As misturas foram colocadas sobre uma placa de agitação, na presença de um magneto, para auxiliar no processo da incorporação. As formulações permaneceram sob a placa de agitação por um período de 20 a 30 minutos. A composição final das formulações foi: 0,5% de extrato diclorometano das sementes de *Moringa oleifera*, 0,5% de extrato etanólico 70% de própolis bruta (verde, marrom ou vermelha) à quente, 20% de etanol, 20% de propilenoglicol e Gel Permulen TR-1 q.s.p. 100%. Logo em seguida, as formulações foram pesadas e diluídas em uma mistura de etanol/propilenoglicol com a proporção de 1:1 até obtenção de uma concentração de 0,04 g /mL. Também foi feita uma solução contendo apenas o Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5%, que foi usado como controle positivo do estudo.

*Determinação Fotoprotetora nas Inéditas Formulações (FPS)*

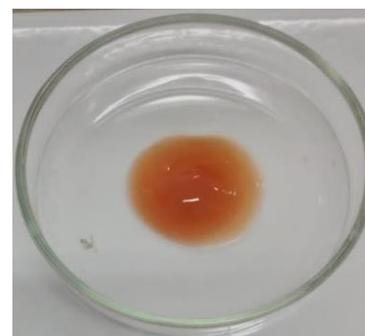
Foram preparadas sete soluções: a) solução do Gel de Pemulen Tr-1 UVA-UVB 5% (controle positivo); b) solução da formulação do Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5%, extrato de diclorometano das sementes de *Moringa oleifera* e extrato etanólico 70% de própolis verde à quente; c) solução da formulação do Gel de Pemulen TR-1, extrato de diclorometano das sementes de *Moringa oleifera* e extrato etanólico 70% de própolis verde à quente; d) solução da formulação do Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5%, extrato de diclorometano e extrato de própolis marrom à quente; e) solução da formulação do Gel de Pemulen TR-1, extrato diclorometano das sementes de *Moringa oleifera* e extrato etanólico 70% de própolis marrom à quente; f) solução da formulação do Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5% com filtro, extrato de diclorometano das sementes de *Moringa oleifera* e extrato etanólico 70% de própolis vermelha à quente; e g) solução da formulação do Gel de Pemulen TR-1, extrato de diclorometano das sementes de *Moringa oleifera* e extrato etanólico 70% de própolis vermelha à quente. Foi utilizado o solvente álcool etílico 70% e propilenoglicol na proporção de 1:1.

A varredura das soluções a e b foi realizada em triplicata, entre os comprimentos de ondas 200 a 800 nm, no Espectrofotômetro UV-Vis, utilizando-se a cubeta de quartzo com caminho óptico de 1,0 cm e álcool etílico 70% como branco. Através da equação do método de Mansur nas leituras de absorção entre 290 a 320 nm, com intervalos de 5 nm, foi possível determinar o valor do Fator de Proteção Solar (FPS) de cada Solução.

### 3 Resultados e Discussão

As formulações fotoprotetoras inéditas, apresentadas na Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C, demonstraram aspectos de gel homogêneo e com as características das colorações de todos os extratos etanólicos 70% de própolis bruta: verde (a), marrom (b) e vermelha (c) à quente.

**Fig. 1:** Formulação contendo Gel de Pemulem TR-1 UVA-UVB 5%, extrato de diclorometano das sementes de *Moringa oleifera* e extratos etanólico 70% de própolis bruta à quente: verde (Figura A); marrom (Figura B) ; vermelha (Figura C).

**A****B****C**

Os resultados da determinação dos fatores de proteção solar foram obtidos pelo método de Mansur e encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores do FPS das formulações contendo Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5% com extratos, de própolis e sementes de *Moringa oleifera*, como ativos naturais em protetores solares.

<b>FPS DAS FORMULAÇÕES NA REGIÃO UVB (290 – 320)</b>	
Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5%	<b>10,22 ± 3,16</b>
<b>Formulação:</b> Extrato diclorometano das sementes de <i>Moringa oleifera</i> , extrato etanólico 70% de própolis verde à quente e Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5%	<b>30,53 ± 0,11</b>
<b>Formulação:</b> Extrato diclorometano das sementes de <i>Moringa oleifera</i> extrato etanólico 70% de própolis marrom à quente e Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5%	<b>27,17 ± 0,15</b>
<b>Formulação:</b> Extrato diclorometano das sementes de <i>Moringa oleifera</i> , extrato etanólico 70% de própolis vermelha à quente e Gel de Pemulen TR-1 UVA-UVB 5%	<b>29,39 ± 0,67</b>

Os resultados observados mostraram a potencialização do FPS do Gel Pemulen TR-1 UVA-UVB 5%, pela adição dos extratos etanólicos 70% da própolis verde, vermelha e marrom, nas formulações contendo o extrato diclorometano das sementes da *Moringa oleifera* (Tabela 1).

A formulação com o extrato de própolis verde teve potencialização maior de FPS, devido a maior quantidade de compostos fenólicos que estão presentes nessa própolis, sendo capaz de fornecer maior eficácia como ativo juntamente ao extrato diclorometano das sementes da *Moringa oleifera*. Neste trabalho foram utilizados os extratos de etanólicos 70% de própolis, devido ao fato dele apresentar capacidade de absorção na radiação UV, podendo ser utilizada para incremento do efeito fotoprotetor de formulações.

O extrato etanólico da própolis verde, quando incorporado à formulação padrão, apresentou valores de absorção na região UV mais significantes que os extratos etanólicos 70% da própolis marrom e vermelha, quando associados às mesmas formulações com extrato diclorometano das sementes da *Moringa oleifera*. Os valores médios do FPS das formulações que continham própolis verde foram maiores e isso demonstra que foi mais eficaz como agente fotoprotetor natural quando comparado à própolis marrom e vermelha.

Os resultados encontrados com as formulações naturais (própolis e sementes da *Moringa oleifera*) demonstram que estas misturas promovem uma intensificação dos valores de FPS através do efeito sinérgico dos extratos etanólicos 70% de própolis verde, marrom e vermelha, com o filtro sintético empregado, garantido uma maior proteção solar.



#### 4 Conclusões

A aplicação de ativos de origem vegetal em protetores solares é uma das tendências promissoras do mercado consumidor que busca, cada vez mais, produtos que aproveitem os benefícios que a natureza proporciona, além da proteção contra as radiações ultravioleta que causam problemas de saúde pela exposição prolongada. Formulações de protetores solares podem ser potencializadas pelo uso de misturas de extratos naturais, diminuindo irritações na pele pelo uso exagerado de filtros solares e mantendo ou aumentando, dependendo da quantidade utilizada, o valor do Fator de Proteção Solar.

O presente trabalho demonstrou a importância e o interesse de utilizar mistura de extratos vegetais em preparações de fotoprotetores incorporados a filtro químico, uma vez que se observou uma potencialização do valor do FPS quando foi realizada a incorporação, levando a uma maior proteção contra os raios do sol. Os resultados obtidos através da espectrofotometria e do método Mansur permitem avaliar com maior clareza a eficácia dos extratos etanólicos 70% das própolis do tipo verde, marrom e vermelha, como filtros solares quando associados a uma formulação fotoprotetora contendo extrato diclorometano das sementes de *Moringa*. A *Moringa oleífera* é uma planta de fácil crescimento mesmo em condições de seca, sendo promissora para obtenção do extrato de suas sementes e utilização em produtos cosméticos com desenvolvimento sustentável.

#### Referências

Almeida, C.B.L.; Sá, A.C.C.; Carvalho, R.C.D.; Almeida, E.S. (2017). Estudo prospectivo da moringa na indústria de cosméticos. *Cad. Prospec.*, Salvador, 10: 905-918.

Almeida, W.A.D.A.S.; Dos Santos, A.A.; Penido, R.G.; Correia, Da G.C.H.S.; Do Nascimento, A.M.; Andrade, A.L.; Santos, V.R.; Cazati, T.; Amparo, T. R.; De Souza, G. H.B.; Freitas, K.M.; Dos Santos, O.D.H.; Sousa, L.R.D.; Dos Santos, V.M.R. (2019). Photoprotective activity and increase of SPF in sunscreen formulation using lyophilized redpropolis extracts from Alagoas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29(3): 373- 380.

Almeida, W.D.A.S.; Sousa, L.R.D.; Antunes, A.S.; Azevedo, A.S.; Do Nascimento, A.M.; Amparo, T.R.A.; Souza, G.H.B.; Dos Santos, O.D.H.; Andrade, A.L.; Cazati, T.; Vieira, P.M.A.; Bueno, P.C.P.; Dos Santos, V.M.R.(2020). Green Propolis: In Vitro Photoprotective and Photostability Studies of Single and Incorporated Extracts in a Sunscreen Formulation. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 30(3): 436-443.



Anunciação, Kf, Sousa, L.R.D.; Amparo, T. R.; Souza, G.H.B.; Vieira, P.M.A.; Breguez, G.S.; Dos Santos, V.M.R.; Melo, T.M.S.(2020). Avaliação da Atividade Antioxidante e Fenóis Totais dos Óleos Extraídos das Sementes de Moringa oleifera Lam. *Rev. Virtual Quim.*, 12(1)148-154.

Castro, M. L.; Cury, J. A.; Rosalen, P. L.; Alencar, S. M.; Ikegaki, M.; Duarte, S.; Koo, H. (2007). Própolis do sudeste e nordeste do Brasil: influência da sazonalidade na atividade antibacteriana e composição fenólica. *Quim.Nova*, 30: 1512-1516.

Gonçalves, M.C.; Dos Santos, V.M.R.; Taylor, J.G.; Perasoli, F.B.; Dos Santos, O.D.H.; Rabelo, A,C,S,; Junior, R.J.V.; Costa, D.C.; Cazati, T. (2019). Preparation and characterization of a quercetin-tetraethyl ether-based photoprotective nanoemulsion. *Quim. Nova*, 42:365–370.

Lutosa, S. R.; Galindo, A. B.; Nunes, L. C. C.; Randau, K. P.; Rolim Neto, P. J. (2008). *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 18(3): 447–454.

Mansur, J.S.; Breder, M.V.R.; Mansur, M.C.A.; Azulay, R.D. (1986). Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *An. Bras. Dermatol.*, 61:121–124.

Mansur, M. C. P., Leitão, S. G., Cerqueira-Coutinho, C., Vermelho, A. B., Silva, R. S., Presgrave, O. A., ... & Santos, E. P. (2016). In vitro and in vivo evaluation of efficacy and safety of photoprotective formulations containing antioxidant extracts. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 26, 251-258.

Mota, G.C.F.; Campos, K. De F. A; Sousa, L.R.D.; Amparo, T. R.; Vieira, P. M. De A. 2; Okuma, A. A.; Melo, T. M. S.; Dos Santos, V. M. R. (2021). Evaluation of the, in vitro, photoprotective capacity of Moringa oleifera oil for its use in sunscreen formulation. *Revista de Biotecnologia & Ciência*,10(2): 14-20.

Vicentini, F. T. (2008). *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. v.69, 948-957.



### ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE CONSUMO DE UNIVERSITÁRIOS EM RELAÇÃO A PRODUTOS COM APELO ECOLÓGICO

### ANALYSIS OF CONSUMPTION BEHAVIOR OF UNIVERSITY STUDENTS IN RELATION TO PRODUCTS WITH ECOLOGICAL APPEAL

Luciane Albuquerque de Sá de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pós-doutoranda na Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto -  
Portugal.

**Resumo:** O consumo consciente/sustentável relaciona-se à velocidade de regeneração natural de recursos e ao processo de alternativas substitutas suprirem fontes de energia e materiais com disponibilidade limitada. Este estudo objetivou analisar o comportamento de consumo consciente de estudantes brasileiros e portugueses em relação a produtos com apelo ecológico. Realizou-se pesquisa de caráter descritivo/exploratório, utilizando-se método survey, com 400 respondentes (209 brasileiros e 191 portugueses), entre 18 e 40 anos; compararam-se as suas frequências de respostas e realizaram-se análises de correlação de Pearson para verificar níveis de significância. Considerando as atitudes dos consumidores pelos seus três segmentos inter-relacionados (cognitivo, afetivo e comportamental), observou-se que: quanto ao componente cognitivo, verificaram-se posicionamentos semelhantes entre brasileiros e portugueses; apesar do relativo nível de consciência ecológica, percebeu-se leve e positiva tendência quanto às respostas dos portugueses; relativo ao componente afetivo, considerando a eco postura como dimensão da afetividade do consumidor, apesar dos índices favoráveis quanto às concordâncias, percebeu-se considerável indiferença dos investigados (principalmente dos brasileiros); sobre o componente comportamental, embora todas as variáveis apresentem frequências significativas de respostas “indiferentes”, a maioria teve concordância acima de 40%, com claras diferenças relativamente às nacionalidades dos participantes. Conclui-se a atitude ecológica não está atrelada à nacionalidade, mas à percepção do indivíduo quanto ao seu papel social para construção e desenvolvimento de práticas de consumo consciente. Acadêmica e mercadologicamente, este estudo contribuiu para afirmar a viabilidade



da criação de segmentos de mercado sensíveis a produtos com apelos ecológicos, desde que seus preços sejam compatíveis à realidade socioeconômica da população.

**Palavras-chave:** comportamento de consumo; consumo consciente; apelo ecológico; eco postura; consciência ecológica.

**Abstract:** Conscious/sustainable consumption is related to the speed of natural regeneration of resources and the process of substitute alternatives to supply energy and material sources with limited availability. This study aimed to analyze the conscious consumption behavior of Brazilian and Portuguese students concerning products with ecological appeal. A descriptive/exploratory research was carried out, using the survey method, with 400 respondents (209 Brazilians and 191 Portuguese), between 18 and 40 years old; their response frequencies were compared and Pearson's correlation analyzes were performed to verify levels of significance. Considering the attitudes of consumers by their three interrelated segments (cognitive, affective and behavioral), it was observed that: regarding the cognitive component, similar positions were verified between Brazilians and Portuguese; despite the relative level of ecological awareness, there was a slight and positive trend in the responses of the Portuguese; regarding the affective component, considering the echo posture as a dimension of the consumer's affectivity, despite the favorable indices in terms of agreement, considerable indifference was noticed on the part of those investigated (mainly Brazilians); on the behavioral component, although all variables presented significant frequencies of “indifferent” responses, most had agreement above 40%, with clear differences regarding the nationalities of the participants. It is concluded that the ecological attitude is not linked to nationality, but to the individual's perception of their social role in the construction and development of conscious consumption practices. Academically and in terms of marketing, this study contributed to affirming the feasibility of creating market segments that are sensitive to products with ecological appeals, as long as their prices are compatible with the socioeconomic reality of the population.

**Keywords:** consumption behavior; conscious consumption; ecological appeal; echo posture; ecological awareness.



## 1 Introdução

A partir da perspectiva do crescimento econômico, é possível citar a relação capitalista de produção e distribuição, cuja preocupação com a rentabilidade precede os aspectos ecológicos (Bauman, 1988). Ademais, observa-se que determinadas mudanças sociais e econômicas proporcionaram modificações nas prioridades e objetivos das pessoas, impulsionando-as ao consumo (Southerton et al., 2004). Neste sentido, tal modelo de desenvolvimento e crescimento econômico, o qual está baseado no consumismo desenfreado, não pode (nem deve) ser utilizado em um mundo cada vez mais fragilizado pela exaustão de recursos naturais que são utilizados pelos seres humanos (Efing & Geromini, 2016).

Em termos gerais, a preocupação com o meio ambiente e a sustentabilidade pode ser compreendida a partir das diversas formas de pensar e agir, incluindo as relações de consumo (Tódero et al., 2011). Entretanto, apesar dos consumidores verdes pensarem em comprar produtos que beneficiem à sociedade, eles não deixam de atender às suas próprias necessidades individuais (Ortigoza & Cortez, 2009). Ou seja, na maioria das vezes, os consumidores priorizam a satisfação das suas necessidades básicas, para somente depois considerarem os aspectos relativos à sustentabilidade (Afonso, 2006).

Além disso, de uma maneira geral, os consumidores são pouco informados sobre produtos sustentáveis e, no momento da tomada de decisão, isto é, no ato da compra, apesar da preocupação com o desenvolvimento sustentável, ainda costumam considerar fatores como preço e qualidade dos produtos prioritários (Oliveira & Santos, 2016). Esse fato justifica a pouca influência mercadológica que as características verdes dos produtos exercem nos consumidores (Motta & Rossi, 2008), interferindo na prática de um consumo sustentável.

De acordo com Larentis (2012), o processo de tomada de decisão durante o ato do consumo recebe influências internas e externas e, apesar das pessoas tenderem ao pensamento individual e/ou coletivo, é preciso levar em consideração que o individualismo e o coletivismo podem estar em posições tanto concomitantes quanto antagônicas. Neste sentido, considerando-se os aspectos culturais, históricos e sociais, a ênfase na satisfação das necessidades individuais acaba por gerar um consumo individual que segue na direção contrária ao consumo sustentável, refletindo um comprometimento com o bem-estar coletivo (Rezende Pinto & Batinga, 2016). Por outro lado, ao internalizar a preocupação ambiental, o



indivíduo passa a considerar as práticas sustentáveis, passando a adotar uma postura mais social (Tódero et al., 2011).

Almeja-se um novo consumidor mais atento às questões ambientais, à ética e à transparência nas organizações e demais aspectos que considerem as práticas de consumo consciente (Oliveira, Correia & Gomez, 2014; Lin, 2018). Assim, com vistas ao atendimento da demanda crescente desse novo segmento de consumidores, as organizações começaram a produzir produtos com apelos ecológicos (Tucker, 2013), os quais, independentemente de sua finalidade ou modelo de produção, não sejam poluentes, nem tóxicos e que, de alguma forma, busquem minimizar seus impactos ao meio ambiente em qualquer momento do seu ciclo de vida (Rocha, 2011; Hahn, Spieth & Ince, 2018).

Partindo-se de uma perspectiva holística e, ao mesmo tempo racional, é possível se afirmar que o ser humano é o único responsável pela promoção de mudanças que são capazes de produzir/proporcionar um horizonte diferente (Efing & Geromini, 2016). Portanto, faz-se necessário que as empresas percebam que o desenvolvimento global somente será possível a partir da promoção e da construção de uma sociedade que esteja consciente acerca da importância da sustentabilidade e das formas de consumo que a ela estejam atreladas.

Em termos mercadológicos, o objetivo, portanto, é criar segmentos de mercado que sejam sensíveis a produtos com apelos ecológicos (Tucker, 2013). Conforme Dias (1994), a utilização dos recursos ambientais de forma sustentada é o que dá suporte ao conceito de consciência ecológica. Em complemento, Tambosi et al. (2014) defendem a ideia de que a consciência é formada por valores, crenças e conhecimentos ecológicos que são aprendidos ao longo da vida, mantendo um vínculo estreito com o nível de informação recebida, somada às recordações e à informação sobre produtos e marcas.

Em termos gerais, a consciência ambiental gera, nas pessoas, o desenvolvimento de hábitos e comportamentos que são capazes de influenciá-las quanto ao seu processo de tomada de decisão e induzi-las à realização de compras sustentáveis (Gorni, Gomes, Wojahn & Padilha, 2016). Assim, ao optar por consumir de maneira consciente, o consumidor se sente mais responsável pelo “bem-estar” do planeta, tanto individualmente quanto coletivamente, (De Toni et al., 2012), pois percebe-se numa postura cidadã (Rezende Pinto & Batinga, 2016). Consequentemente, a ideia do consumo consciente ou sustentável emerge como uma nova ética social (Efing & Soares, 2016).



Gandhi e Kaushik (2016) corroboram esse postulado afirmando que, na maioria das vezes, o motivo que leva os consumidores a consumir de forma socialmente responsável está relacionado à consciência de ter feito algo de bom para os outros. Assim, um consumidor socialmente responsável comprará produtos e serviços que são éticos, nomeadamente sem ter havido exploração de animais, não tendo contrariado a dignidade humana e, sem prejuízo ao ambiente natural ou que promova o bem-estar das pessoas que estão na parte inferior da pirâmide (Nespolo et al., 2016).

Frente à difusão da consciência ecológica, o conceito de consumidor verde ou ecologicamente correto relaciona-se ao indivíduo cujo comportamento de consumo é representado pela busca consciente da produção de efeitos nulos ou favoráveis sobre o meio ambiente e à sociedade de um modo geral (Lages & Vargas Neto, 2002). Entretanto, contrariando esta vertente puramente racional, segundo a perspectiva de Tavares (2007), apesar de alguns consumidores optarem por produtos com apelos ecológicos (com base nas suas motivações individuais), estes não fazem pensando no meio ambiente, mas sim como um benefício pessoal.

Esta dualidade contraposta corrobora o pensamento de Grohmann, Battistella, Velter & Casasola (2012) ao enfatizarem que ainda é relativamente pequena a quantidade de consumidores que se sentem sensibilizados em relação às questões ambientais e têm o hábito de praticar o consumo consciente. Em adição, Afonso et al. (2018) destacam que o comportamento da maioria dos consumidores permanece indiferente à questão supramencionada e, quando a praticam, não conseguem sentir os reflexos positivos ou uma melhoria significativa em relação ao ambiente. Percebe-se, portanto, a existência de um hiato entre as atitudes e os comportamentos dos consumidores em relação ao consumo consciente (Gonçalves-Dias, 2012), representando que, apesar dos indivíduos declararem que são a favor do meio ambiente, isso não implica que eles farão, efetivamente, a sua parte em realizar as mudanças necessárias quando das suas atividades cotidianas de consumo.

Destarte, considerando a atitude enquanto um processo avaliativo de crenças que um indivíduo tem sobre o objeto de análise (Ajzen & Fishbein, 1980), na busca pela compreensão das atitudes dos consumidores em relação aos produtos que consomem, evidenciam-se seus três componentes: o cognitivo, o afetivo e o comportamental. Segundo a perspectiva de Solomon (2002), o componente cognitivo se origina a partir de um conjunto de crenças do consumidor acerca de um determinado objeto; o componente afetivo, por sua vez, é definido através dos sentimentos ou das reações emocionais quanto ao item (Mobley



& Kilbourne; 2012), sem que haja mediação de processos cognitivos (Porto, 2010); ao passo que o componente comportamental refere-se à tendência de o consumidor reagir de maneira específica em relação ao produto ou serviço devido às influências dos fatores cognitivos, bem como de processos não afetivos, tais como os hábitos de comportamento (Porto, 2010).

Portanto, com base no contexto apresentado, o objetivo dessa pesquisa foi o de analisar o comportamento de consumo consciente de estudantes brasileiros e portugueses em relação a produtos com apelo ecológico. Este estudo se justifica pela importância de se compreender o pensamento desses novos consumidores em relação aos produtos e serviços com apelo ecológico, para que se possa perceber o reconhecimento da necessidade por determinado objeto, a qual coincide com o início do processo de decisão de compra do consumidor.

## 2 Métodos

A presente pesquisa atende à Resolução N° 196/96, versão 2012, tendo sido submetida à Plataforma Brasil e ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), obtendo parecer favorável: CAAE: 30208920.7.0000.5178, Número do Parecer: 4.022.550; e ainda à Comissão de Ética (CE) da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Portugal), obtendo parecer favorável Ref.<sup>a</sup> 2021/03-01b.

Com vistas ao atingimento do objetivo proposto para este estudo, destaca-se que a pesquisa possui caráter descritivo, já que visou à descrição de características de uma determinada população, podendo ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis (Gil, 2010). Fez-se uso da abordagem quantitativa, pois é a mais apropriada para aferir atitudes e responsabilidades dos participantes, uma vez que utilizou questionários e representou um determinado universo, para que seus dados pudessem ser generalizados e projetados para o ambiente em estudo (Marconi & Lakatos, 2011).

Quanto método, utilizou-se a pesquisa survey, posto que, segundo Lima (2008), a investigação se comprometeu a identificar situações, eventos, atitudes ou opiniões que foram manifestadas em determinada população, ou descrever a distribuição de algum fenômeno ocorrido com o grupo participante, tendo como referência uma amostra da população. Aos participantes da pesquisa, foram apresentadas situações, por



meio de questionários, que os conduzissem a refletir acerca da tomada de decisão, sem a utilização de incentivos explícitos, tais como o uso de valores monetários.

Em relação aos participantes, salienta-se que estes fizeram parte de grupos de universitários (brasileiros e portugueses), de ambos os sexos, com idades variando entre 18 e acima dos 40 anos, residentes no Brasil ou em Portugal, respectivamente. A coleta dos dados foi feita através de formulário eletrônico, divulgado pelas redes sociais, por grupos de Whatsapp e pelos e-mails institucionais de universidades brasileiras e portuguesas. Também lhes foi dada a garantia total à confidencialidade dos dados que proporcionaram, assegurando-lhes que estes apenas seriam utilizados para fins da investigação em questão.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário estruturado para identificar: 1) o perfil sociodemográfico dos respondentes (sexo, idade, estado civil, se estavam a trabalhar, faixa de renda pessoal mensal, faixa de renda familiar mensal, quem era o responsável pelas suas despesas, se tinham filhos, onde moravam, qual curso (graduação ou tecnológico) estavam realizando e em que ano estavam matriculados no curso) e 2) os componentes das atitudes dos consumidores frente aos produtos com apelos ecológicos, elaborado com base em uma escala do tipo Likert, na qual os respondentes precisavam assinalar apenas pontos fixos estipulados em linha, sob um sistema de categorização de resposta que apontava os níveis de concordância para os componentes das atitudes (1 – Discordo Totalmente; 2 – Discordo; 3 – Indiferente; 4 – Concordo; 5 – Concordo Totalmente).

Como as escalas do tipo Likert se encaixam na escala ordinal, as estatísticas descritivas recomendadas para estes itens incluem moda ou mediana da tendência central e frequências para variabilidade (Antonialli et al., 2017). Quanto à determinação do tamanho da amostra, adotou-se as recomendações de Fonseca (2002), mensurado através do produto entre o número de variáveis utilizadas no estudo e a constante 05 (cinco). Desse modo, foram investigados 400 estudantes universitários, sendo 209 brasileiros e 191 portugueses. O único critério para a participação na pesquisa era que fossem estudantes de graduação ou licenciatura, do Brasil ou de Portugal, respectivamente.

Na sequência, os dados foram tabulados em planilha eletrônica Excel e tratados a partir de medidas de frequências decorrentes da estatística descritiva. Os dados também receberam tratamento no Software SPSS v.24, para verificar se análise de correlação entre as variáveis dos componentes da atitude e os dados sociodemográficos dos participantes eram significativas, conforme será apresentado na seção a seguir.

### 3 Resultados e Discussão

Conforme descrito no referencial teórico, os estudos acerca das atitudes dos consumidores são compreendidos a partir da subdivisão de três segmentos inter-relacionados: o cognitivo, o afetivo e o comportamental. Segundo Solomon (2002), em se tratando do componente cognitivo, ele se origina nas percepções obtidas pela combinação da situação experienciada com o fato gerador da atitude e outras informações oriundas das diversas fontes, resultando em uma crença. Na Tabela 1 são apresentados os dados referentes ao componente cognitivo que, associados aos produtos com apelo ecológico, remetem à consciência ecológica dos participantes da pesquisa.

**Tab. 1** Frequência das respostas quanto ao componente comportamental

Variáveis	DT		D		I		C		CT	
	BR	PT								
CCog1: Em relação à alimentação sei que preciso escolher produtos que não agriçam a natureza	2%	1%	1%	2%	18%	7%	32%	44%	47%	47%
CCog2: Sei que existem outros recursos que podem ser utilizados, para fabricação com produtos escassos	2%	2%	2%	5%	20%	25%	32%	37%	44%	31%
CCog3: Para manter uma economia saudável as empresas devem fabricar produtos que causem menos poluição	0%	1%	0%	2%	6%	3%	16%	19%	77%	75%
CCog4: Tenho a informação que produtos biodegradáveis agriçam menos a natureza	2%	0%	2%	4%	13%	7%	19%	35%	64%	53%
CCog5: Para viver em harmonia com a natureza tenho que respeitá-la e preservá-la	0%	1%	0%	1%	4%	1%	8%	12%	88%	86%
CCog6: Os seres humanos têm o direito de modificar o meio-ambiente para ajustá-lo às suas necessidades	31%	34%	25%	37%	23%	19%	11%	7%	10%	3%
CCog7: Os seres humanos podem adaptar o meio ambiente às suas necessidades	19%	16%	16%	36%	22%	29%	23%	13%	20%	7%
CCog8: A humanidade está abusando seriamente do meio-ambiente	0%	2%	1%	0%	9%	1%	11%	14%	79%	83%
CCog9: As plantas e animais existem apenas com o objetivo de usufruto do ser humano	73%	85%	15%	12%	6%	2%	3%	1%	2%	0%

Fonte: Elaborado pela autora (2022)



De acordo com Kumar e Polonsky (2017), conforme as definições de produto sustentável, a partir de uma perspectiva ecologicamente correta, a consciência ecológica está relacionada ao ato de optar por consumir produtos que tenham baixo impacto ambiental, elevado ciclo de vida e que não afete negativamente outros países ou seres. Assim, pelo que foi possível perceber dos resultados acima apresentados, de uma maneira geral, independente da nacionalidade dos participantes, as variáveis de consciência ecológica avaliadas que apresentaram níveis expressivos de concordância foram: satisfazer as necessidades de alimentação com produtos que não agredam a natureza (CCog1); possuir informações sobre o processo de fabricação dos produtos (CCog2 e CCog3); deter informação sobre o fato de que produtos biodegradáveis agredem menos a natureza (CCog4); ter conhecimento de que para viver em harmonia com a natureza deve-se respeitá-la e preservá-la (CCog5); e o fato de que a humanidade está abusando seriamente do meio ambiente (CCog8).

Entretanto, a maioria dos participantes da pesquisa discorda ou discorda totalmente das seguintes variáveis: que os seres humanos possuem o direito de transformar ou modificar o meio ambiente para atender às suas necessidades (CCog6); que os seres humanos não precisam se adaptar ao ambiente natural (CCog7); e que as plantas e os animais apenas existem como objetos de usufruto do ser humano (CCog9). Sendo assim, os dados apontam para um relativo nível de consciência ecológica por parte dos respondentes. Ademais, participar de um processo de mudança para uma consciência ecológica, certamente, gera impactos socioeconômicos e mudanças de paradigmas, além da busca por um consumo sustentável, contribuindo assim para a redução do consumo de recursos naturais, mudança do estilo de vida e consumo de produtos ecológicos (Biswas & Roy, 2015).

A fim de aprofundar o conhecimento sobre os dados extraídos, realizou-se uma análise de correlação de Pearson, considerando-se as nacionalidades dos respondentes e foram verificados posicionamentos muito semelhantes entre os brasileiros e os portugueses. Apesar dos dados apontarem para um relativo nível de consciência ecológica, todavia, percebeu-se uma leve e positiva tendência quanto às respostas dos estudantes universitários portugueses, com especial destaque para a variável CCog2, onde  $p < 0,05$  (relativamente ao aspecto de concordância) e para as variáveis CCog6, CCog7 e CCog9, com  $p < 0,01$  (quanto à discordância), apresentando níveis significativos de correlação de Pearson, respectivamente, conforme pode ser visto na Tabela 2, a seguir.

**Tab. 2** Análise correlação de Pearson relativa à nacionalidade e às variáveis do componente cognitivo

		CCog1	CCog2	CCog3	
nacionalidade	Correlação de Pearson	,071	-,128*	-,025	
	Sig. (2 extremidades)	,156	,011	,614	
	N	400	400	400	
			CCog4	CCog5	CCog6
	Correlação de Pearson	-,014	,000	-,137**	
	Sig. (2 extremidades)	,775	,999	,006	
	N	400	400	400	
			CCog7	CCog8	CCog9
	Correlação de Pearson	-,196**	,074	-,183**	
Sig. (2 extremidades)	,000	,140	,000		
N	400	400	400		

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

De uma maneira geral, percebe-se uma relação de crença e respeito por parte dos respondentes da pesquisa em relação aos aspectos investigados, culminando na possibilidade da geração de verdadeiras mudanças comportamentais (Hawkins et al., 2007) que os influenciem positivamente frente ao consumo de produtos com apelo ecológico. Logo, com base na noção de que pessoas que têm atitudes mais positivas face a um produto sustentável apresentam maior comprometimento em relação à preservação do meio ambiente e consideram que as suas atitudes podem fazer a diferença, almeja-se que os participantes desta pesquisa também tenham maior tendência para assumir atitudes mais positivas face ao meio ambiente e realizar ações que o preservem (Atif et al., 2014).

Dando continuidade, buscou-se a compreensão das variáveis relativas ao componente afetivo, sendo este compreendido enquanto um sentimento mediante o produto e/ou serviço a ser consumido, havendo, concomitantemente, análises diretas ou indiretas da atitude, as quais estão incumbidas de determinar se o objeto será bom ou ruim, favorável ou desfavorável ao ato daquela determinada compra (Mobley & Kilbourne, 2012). Na Tabela 3 é possível verificar a apresentação dos dados referentes ao componente afetivo que se relacionaram com a eco postura dos respondentes.

**Tab. 3** Frequência das respostas quanto ao componente afetivo

Variáveis	DT		D		I		C		CT	
	BR	PT	BR	PT	BR	PT	BR	PT	BR	PT
Cafet1: Eu procuro comprar produtos feitos de papel reciclado	8%	1%	16%	8%	35%	24%	23%	38%	17%	29%
Cafet2: Quando possível, eu sempre escolho produtos que poluem menos a natureza	2%	1%	5%	2%	15%	10%	28%	37%	50%	51%
Cafet3: Procuro sempre reduzir o uso de produtos feitos de recursos naturais escassos	3%	2%	9%	4%	37%	26%	22%	37%	29%	32%
Cafet4: Eu tento comprar apenas produtos que podem ser reciclados	8%	2%	13%	8%	35%	23%	28%	42%	15%	26%
Cafet5: Eu evito comprar produtos que não são biodegradáveis	9%	5%	13%	10%	46%	43%	21%	29%	11%	13%
Cafet6: Eu prefiro alimentos sem agrotóxicos porque eles respeitam o meio-ambiente	4%	3%	6%	5%	27%	27%	23%	36%	40%	30%
Cafet7: A preocupação com o meio-ambiente interfere na minha decisão de escolha de um produto	4%	1%	9%	3%	38%	17%	29%	49%	20%	30%

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Entendendo a eco postura como sendo uma dimensão da afetividade do consumidor, ou seja, a sua preferência por produtos ecológicos (Chagas et al., 2019), percebe-se que, apesar dos resultados apresentarem índices favoráveis quanto às concordâncias, os dados indicam considerável indiferença dos investigados (principalmente dos brasileiros) nas seguintes variáveis: compra de produtos feitos com papel reciclado (CAfet1); se esforçam para reduzir o consumo de produtos feitos de recursos naturais escassos (CAfet3); esforço para adquirir apenas produtos que podem ser reciclados (CAfet4); evitar a aquisição de produtos oriundos de materiais que não são biodegradáveis (CAfet5); e preocupação com o meio ambiente interfere nas suas decisões e escolhas de produtos e alimentos (CAfet7).

As variáveis que apresentaram níveis de concordância mais significativos (evidenciando-se aqui os respondentes portugueses) foram: comprar produtos que poluem menos a natureza (CAfet2); preferir alimentos que sejam livres de agrotóxicos pelo fato de que estes produtos respeitam o meio ambiente (CAfet6); e (mesmo tendo apresentado índices elevados de indiferença por parte dos respondentes, foi,

paradoxalmente, uma das variáveis que obteve mais concordância) a preocupação com o meio ambiente interfere nas suas decisões e escolhas de produtos e alimentos (CAfet7).

De acordo com Gomes et al. (2011), a intensidade da eco postura está, fundamentalmente, modulada pela cultura do grupo social ao qual pertence ou aspira pertencer, pela educação recebida, assim como pela informação recebida. Em outras palavras, segundo estes autores, quanto mais positiva for esta atitude, frente ao estímulo ou pertencimento a um determinado grupo social, maior será a ponderação a ser realizada quanto aos benefícios ecológicos no conjunto de benefícios atribuídos ao produto ou marca durante a avaliação. Neste sentido, refletindo sobre o pertencimento ao respectivo grupo social, a Tabela 4 apresenta os resultados da análise de correlação de Pearson, considerando a nacionalidade dos participantes e as variáveis do componente afetivo.

**Tab. 4** Análise correlação de Pearson relativa à nacionalidade e às variáveis do componente afetivo

	CAfet1	CAfet2	CAfet3	CAfet4
Correlação de Pearson	,274**	,097	,145**	,236**
Sig. (2 extremidades)	,000	,052	,004	,000
N	400	400	400	400
nacionalidade				
	CAfet5	CAfet6	CAfet7	
Correlação de Pearson	,105*	-,027	,272**	
Sig. (2 extremidades)	,035	,597	,000	
N	400	400	400	

\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

\* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Compreendendo que o componente afetivo se relaciona aos sentimentos e emoções despertados no indivíduo, percebe-se que, relativamente à análise de correlação de Pearson, os dados apontam para uma tendência à diferenciação da eco postura entre os dois grupos de participantes, devido às suas nacionalidades (brasileira e portuguesa), apresentando níveis significativos nas variáveis CAfet1, CAfet3, CAfet4, CAfet7 ( $p < 0,01$ ) e CAfet5 ( $p < 0,05$ ), respectivamente. O resultado reforça o fato de que uma opinião pode gerar um sentimento, mas o sentimento também pode ser anterior à crença sobre um determinado assunto.

Os resultados corroboram o pensamento de Afonso et al. (2018) quanto ao comportamento indiferente da maioria dos consumidores relativamente ao hábito de praticar o consumo consciente. Em outras palavras, é possível que os respondentes, quando agem de forma consciente no ato de consumo, ainda não conseguem (por completo) sentir os reflexos positivos ou uma melhoria significativa em relação ao meio ambiente. Logo, conforme os achados desta pesquisa, o fato de os respondentes terem se posicionado a favor de uma escolha consciente, em nada garante que eles de fato o farão, reforçando a existência de um gap entre as atitudes e os comportamentos dos consumidores em relação ao consumo consciente, corroborando os estudos de Gonçalves-Dias (2012).

Por fim, foram analisadas as variáveis relacionadas ao componente comportamental o qual diz respeito à predisposição que um consumidor tem para reagir de determinada maneira em relação ao apelo ecológico de um produto quando procura por informações, estando ele em uma prateleira ou em uma propaganda (Calomarde, 2000; White et al., 2019), prejudgando sua tendência em atuar ecologicamente ao estar consciente das consequências ecológicas dos seus atos e hábitos de consumo. A Tabela 5 apresenta os resultados referentes às variáveis do componente comportamental.

**Tab. 5** Frequência das respostas quanto ao componente comportamental

Variáveis	DT		D		I		C		CT	
	BR	PT	BR	PT	BR	PT	BR	PT	BR	PT
CComp1: Não compro um produto quando eu conheço os possíveis danos que eles podem causar ao meio-ambiente (p5)	10%	2%	12%	13%	37%	34%	24%	35%	17%	16%
CComp2: Não compro produtos fabricados por empresas que prejudicam ou desrespeitam o meio-ambiente (p8)	8%	4%	12%	19%	36%	37%	28%	31%	16%	8%
CComp3: Não compro produtos e alimentos que podem causar a extinção de algumas espécies animais ou vegetais (p9)	8%	1%	8%	10%	28%	38%	20%	23%	36%	27%
CComp4: Eu compro produto com uma embalagem menos atrativa, porém, menos prejudicial ao meio-ambiente (p11)	6%	1%	9%	3%	31%	16%	22%	29%	32%	51%
CComp5: Quando tenho que escolher, dou preferência ao que é menos prejudicial ao meio-	13%	3%	16%	14%	35%	32%	21%	40%	14%	11%

ambiente, independente do preço (p21)										
CComp6: Eu já convenci amigos e parentes a não comprarem produtos que prejudicam o meio-ambiente (p22)	16%	7%	17%	18%	29%	28%	20%	31%	18%	16%
CComp7: Para minha casa eu não compro produtos que prejudicam o meio-ambiente (p23)	11%	6%	18%	23%	44%	45%	21%	20%	8%	6%

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

De forma análoga aos achados no estudo desenvolvido por Chagas et al. (2019), todas as variáveis do componente comportamental apresentaram frequências significativas de respostas de cunho “indiferente”. Entretanto, com exceção da variável CComp7 (Para minha casa eu não compro produtos que prejudicam o meio-ambiente), as demais apresentaram níveis de concordância acima de 40%, com claras diferenças entre as respostas dos participantes, relativamente às suas respectivas nacionalidades.

Somando-se as opções “concordo” e “concordo totalmente”, verificou-se que as respostas dos brasileiros e dos portugueses resultaram em percentuais semelhantes na variável CComp1: não comprar produtos quando se conhece os possíveis danos que eles podem causar ao meio-ambiente; porém divergiram nas demais. Os universitários brasileiros foram mais concordantes em relação às variáveis CComp2: não comprar produtos fabricados por empresas que prejudicam ou desrespeitam o meio-ambiente e CComp3: não comprar produtos e alimentos que podem causar a extinção de algumas espécies animais ou vegetais; enquanto os universitários portugueses concordaram mais com as seguintes variáveis CComp4: comprar produto com uma embalagem menos atrativa, porém, menos prejudicial ao meio-ambiente; CComp5: quando tem que escolher, dá preferência ao que é menos prejudicial ao meio-ambiente, independente do preço; e CComp6: convencimento de amigos e parentes a não comprarem produtos que prejudicam o meio-ambiente. A Tabela 6 confirma estes achados e apresenta os resultados da análise de correlação de Pearson, considerando a nacionalidade dos participantes e as variáveis do componente comportamental.

**Tab. 6** Análise correlação de Pearson relativa à nacionalidade e às variáveis do componente comportamental

		CComp1	CComp2	CComp3	CComp4
Nacionalidade	Correlação de Pearson	,114*	-,052	,285**	,285**



Sig. (2 extremidades)	,022	,297	,000	,000
N	400	400	400	400
	CComp5	CComp6	CComp7	
Correlação de Pearson	,163**	,091	-,001	
Sig. (2 extremidades)	,001	,070	,979	
N	400	400	400	

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

O componente comportamental está associado à eco atividade, que é definida por Calomarde (2000) como sendo a tendência do indivíduo em atuar ecologicamente. Tal resultado reforça o pensamento de Wicker e Becken (2013) ao afirmarem que a mudança de consciência e, por consequência, das atitudes dos consumidores vai ocorrer, apenas, quando estes tiverem informações claras e concisas a respeito de como o seu comportamento está, de fato, prejudicando o meio no qual estão inseridos. Assim, como dito por Gomes et al. (2011), esse cenário promove um repensar acerca do comportamento humano e da sua relação com o meio ambiente. No entanto, isso não é algo simples, pois o comportamento humano é algo complexo, pois é influenciado pelo modo de vida dos indivíduos, assim como pelas estruturas sociais, pelos valores da sociedade, pela cultura, pelos valores e crenças pessoais, entre outros elementos.

#### 4 Conclusão

Com vistas ao atingimento do objetivo dessa pesquisa, que se propunha a analisar o comportamento de consumo consciente de estudantes brasileiros e portugueses em relação a produtos com apelo ecológico, de acordo com os resultados encontrados, foi possível perceber que a maioria dos respondentes, embora tenham se posicionado favoráveis às variáveis que indicam certos hábitos e comportamentos que são capazes de influenciá-las quanto ao seu processo de tomada de decisão, induzindo-os às compras sustentáveis (Gorni et al., 2016), ao refletirem sobre suas escolhas, eles não deixam de atender às suas próprias necessidades individuais (Ortigoza & Cortez, 2009). Em outras palavras, eles visam a priorização da satisfação das suas necessidades básicas, para somente depois considerarem os aspectos relativos à sustentabilidade (Afonso, 2006), o que indica que estudo demonstrou que a maioria dos estudantes investigados não possui a prática de consumo consciente frente a produtos com apelos ecológicos.



Apesar de os consumidores ecologicamente conscientes serem considerados aqueles que ponderam os impactos que o consumo causa à natureza e optam pelo consumo ecológico (Appio et al., 2019), relativamente às atitudes dos participantes em relação aos produtos que consomem, os resultados da pesquisa apontam para a não existência de uma real sintonia entre os três componentes da atitude: o cognitivo, o afetivo e o comportamental.

Em se tratando do componente cognitivo, foram verificados posicionamentos muito semelhantes entre os respondentes brasileiros e os portugueses, indicando um relativo nível de consciência ecológica, porém com uma leve e positiva tendência quanto às respostas dos estudantes universitários portugueses. Quanto aos componentes afetivo e comportamental, apesar de alguns resultados apresentarem índices favoráveis quanto às concordâncias, os dados indicaram considerável “indiferença” dos investigados em relação às situações apresentadas no contexto. Outra constatação se deu quanto a uma tendência à diferenciação da eco postura entre os dois grupos de participantes, devido às suas nacionalidades (brasileira e portuguesa).

Frente aos achados, surgiram duas ponderações: 1) quanto ao pensamento de Grohmann et al. (2012) acerca da quantidade relativamente pequena de consumidores que se sentem sensibilizados quanto às questões ambientais; e 2) sobre a possibilidade dos respondentes se encaixarem no perfil do indivíduo politicamente correto, ou seja, aquele que segue as normas e leis estabelecidas por uma instituição oficial e que obedece aos padrões da ética e da moral convencionais em determinadas sociedades, entendido, portanto, como um “cidadão exemplo”. Neste sentido, poder-se-ia supor que os respondentes apresentaram respostas politicamente corretas a fim de passarem a ideia de que são favoráveis ao consumo consciente ou sustentável, corroborando a nova ética social, conforme apregoaram Efling e Soares (2016)? Diante dos dados desta pesquisa, não foi possível chegar a uma conclusão definitiva sobre a referida questão. Todavia, parafraseando Kautish e Sharma (2018), sugere-se que, em pesquisas futuras, sejam consideradas variáveis focadas no comportamento real dos consumidores.

Por fim, foi possível observar que a atitude ecológica não está atrelada à nacionalidade dos participantes, mas à percepção do indivíduo quanto ao seu papel social para a construção e o desenvolvimento de práticas de consumo consciente. Logo, em termos acadêmicos e mercadológicos, é viável criar segmentos de mercado que sejam sensíveis a produtos com apelos ecológicos, mas é necessário que os preços sejam compatíveis com a realidade socioeconômica da população.



### Referências

Afonso, C. M. (2006). Sustentabilidade: caminho ou utopia? *Annablume*.

Afonso, C., Gavilan, D., Garcia-Madariaga, J., & Gonçalves, H. M. (2018) Green consumer segmentation: managerial and environmental implications from the perspective of business strategies and practices. In: Sustainability in Innovation and Entrepreneurship. *Springer, Cham*. p. 137-151.

Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*. New Jersey: Prentice-hall, 1980.

Antonialli, F., Antonialli, L. M., & Antonialli, R. (2017). Uses and abuses of the Likert scale: bibliometric study in the proceedings of Enanpad from 2010 to 2015. *Revista Reuna*, v. 22, n. 4, p. 1-19.

Appio, J., Streher, T., Frizon, N. N., Scalabrin, A. I., & Marcon, D. L. (2019). Comportamento do consumidor ecologicamente consciente: Análise Sob a Ótica do Modelo de Straughan e Roberts. *Revista Perspectivas Contemporâneas*, v. 14, n. 1, p. 142-163, jan./abr. Recuperado de <http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/perspectivascontemporaneas>

Atif, M., Charfi, A. A., & Lombardot, E. (2013). Why do some Consumers Consume Ethically? A Contingency Framework for Understanding Ethical Decision Making. *Journal of Marketing Research and Case Studies*, 1–20. <https://doi.org/10.5171/2013.420183>

Bauman, Z. (1988). Sociology and postmodernity. *The Sociological Review*, 36(4), 790–813.

Calomarde, J. V. (2000). *Marketing ecológico*. Madrid: Pirâmide, ESIC.

Chagas, G.M.O., Oliveira, V.M., & Correia, S.W.N. (2019). Comportamento de consumo de produtos com apelo ecológico: um levantamento com os alunos da UFCG/PB. *REUNA*, Belo Horizonte - MG, Brasil, v.24, n.4, p. 65-83, Out. – Dez.

Chais, C., Machado, C. P., Scopel, A. M., & De Toni, D. (2013). Consumo Consciente: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável. In: *Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha*.

De Toni, D., Larentis, F., & Mattia, A. (2012). Consumo consciente, valor e lealdade em produtos ecologicamente corretos. *Revista de Administração FACES Journal*, vol. 11, núm. 3, julho-septiembre, pp.136-156.

De Toni, D., Larentis, F., & Mattia, A. (2013). Um estudo sobre a configuração da imagem do



conceito de consumo consciente. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 6, n. 3, p. 113-128.

Dias, G. F. (1994). *Atividades interdisciplinares de educação ambiental: manual do professor*. São Paulo: Global; Gaia.

Efing, A. C., & Geromini, F. P. (2016). Crise ecológica e sociedade de consumo. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, v. 6, n. 2.

Efing, A. C., & Soares, A. A. C. (2016). Ética do consumo, consumo consciente e felicidade. *Revista do Direito*, v. 1, n. 48, p. 52-69.

Fonseca, J. J. S. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. 1. ed. Fortaleza: UEC.

Gandhi, M., & Kaushik, N. (2016). Socially responsive consumption behaviour - an indian perspective, *Social Responsibility Journal*, Vol. 12 Iss 1 pp.

Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

Gomes, G., Goml, P. M., & Dreher, M. T. (2011). Consumo sustentável e o comportamento de universitários: discurso e práxis! *RECADM*, v. 10, n. 2, p. 80-92, Jul-Dez. Recuperado de <https://doi.org/10.5329/RECADM.20111002006>

Gonçalves-Dias, S. G. (2012). O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos. *GV-executivo*, v. 11, n. 1, p. 16-20.

GORNI, P. M., Gomes, G., Wojahn, R. M., & Padilha, C. K. (2016). Consciência ambiental e sua influência sobre o comportamento de compra com vistas à preocupação ambiental. *Contextus-Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, v. 14, n. 1, p. 10-31.

Grohmann, M. Z., Battistella, L., Velter, A. N., & Casasola, F. (2012). Comportamento ecologicamente consciente do consumidor: Adaptação da Escala ECCB para o contexto brasileiro. *Revista de Gestão Social e Ambiental – RGSA*. v. 6, n. 1, p. 102-116, jan./abr.

Hahn, R., Spieth, P., & Ince, I. (2018). Business model design in sustainable entrepreneurship: Illuminating the commercial logic of hybrid businesses. *Journal of cleaner production*, v. 176, p. 439-451.

Hawkins, D. I., Mothersbaugh, D. L., & Best, R. J. (2007). *Comportamento do consumidor: construindo a estratégia de marketing*. Elsevier.

Kautish, P., & Sharma, R. (2018). Study on relationships among terminal and instrumental values, environmental consciousness and behavioral intentions for green products. *Journal of Indian Business*. Recuperado de [www.emeraldinsight.com/1755-4195.htm](http://www.emeraldinsight.com/1755-4195.htm).



Lages, N. S., & Vargas Neto, A. (2002). Mensurando a consciência ecológica do consumidor: um estudo realizado na cidade de Porto Alegre. In: *Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, 26, Salvador. Anais. Rio de Janeiro: ANPAD, 2002.

Larentis, F. (2012). *Comportamento do consumidor*. Iesde Brasil SA.

Lim, W. M., Yong, J. L. S., & Suryadi, K. (2014). Consumers' Perceived Value and Willingness to Purchase Organic Food. *Journal of Global Marketing*, 27(5), 298–307. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/08911762.2014.931501>

Lima, M. C. (2008). *A engenharia da produção acadêmica*. Monografia. São Paulo: Saraiva. Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2011). *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas.

Mingoti, S. A. (2013). *Análise de dados através de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. 2.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG.

Mobley, C., & Kilbourne, W. (2013). Gender Differences in Pro-Environmental Intentions: A Cross-National Perspective on the Influence of Self-Enhancement Values and Viewson Technology. *Sociological Inquiry*, v. 83, n. 2, p. 310–332.

Motta, S. L. S., & Rossi, G. B. (2008). A influência do fator ecológico na decisão de compra de bens de conveniência. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 2, n. 1.

Nespolo, D., Fortes, V. M. M., Borelli, V. A., Camargo, M. E., & Olea, P. M. (2016). Consumo consciente e desenvolvimento sustentável: relação entre entendimento e comportamento. 5º Fórum Internacional Ecoinnovar. *1ª Conferência internacional de Sustentabilidade e inovação*. Santa Maria / RS –9 a 12 de agosto.

Oliveira, V. M., Correia, S. E. N., & Gomez, C. R. P. (2014). Escala de consumo sustentável: Um estudo comparativo entre alunos e professores da Universidade Federal de Campina Grande – PB. *Revista de Gestão Social e Ambiental*. v. 8, n. 3, p. 89-105, set./nov.

Oliveira, P. S., & Santos, A. O. (2016). Consumo Hedonista: impasses e contradições do consumidor pós-moderno para um planeta sustentável. *Revista Educação, Tecnologia e Cultura-ETC*, v. 13, n. 13.

Ortigoza, S. A. G., & Cortez, A. T. C. (2009). *Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano*. São Paulo: Editora UNESP.

Ottman, J. A. (1993). *Marketing Verde: desafios e oportunidades para a nova era do marketing*. São Paulo: Makron Books.

Porto, R. B. (2010). Atitude do consumidor: estrutura dos modelos teóricos. 2010. *REMark -*



*Revista Brasileira de Marketing*, São Paulo, v. 9, n. 2, p 41-58, mai./ago.

Pinto, M. R. & Batinga, G. L. (2016). O consumo Consciente no Contexto do Consumismo Moderno: Algumas Reflexões. *GESTÃO. Org: Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, v. 14.

Rocha, A. L. (2011). Intenções e ações em relação a escolhas de produtos ecológicos: estudos sobre o comportamento do consumidor carioca. *Revista Contemporânea de Economia e Gestão*. v. 9, n. 1.

Sampaio, D. (2014). Consumo de Alimentos Orgânicos: um estudo exploratório. *Revista Administração em Diálogo-RAD*, v. 15, n. 1.

Solomon, M. R. (2002). *O Comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman.

Southerton, D., Warde, A., & Hand, M. (2004). The limited autonomy of the consumer: implications for sustainable consumption. *Sustainable Consumption: The Implications of Changing Infrastructures of Provision*, 32–48.

Tambosi, S. S. V., Mondini, V. E., Borges, G., & Hein, N. (2014). Consciência Ambiental, Hábitos de Consumo Sustentável e Intenção de Compra de Produtos Ecológicos de Alunos de Uma IES de Santa Catarina. *Revista Eletrônica de Administração e Turismo*, v. 5, n. 3, jul.-dez.

Tódero, M., Macke, J., & Biasuz, T. (2011). O consumo consciente e sua relação com as ações de responsabilidade social empresarial. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 5, n. 1, p. 158-175.

Tucker, E.M. (2013). Consumer receptivity to green ads: A test of green claim types and the role of individual consumer characteristics for green ad response. *Journal of Advertising*, v. 41, n. 4, p. 9-23.

White, K., Habib, R., & Hardisty, D. J. (2019). How to SHIFT Consumer Behaviors to be More Sustainable: A Literature Review and Guiding Framework. *Journal of Marketing*, v. 83, n. 3, p. 22-49.



### IMPACTOS AMBIENTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL TOCA

### ENVIRONMENTAL IMPACTS ON CONSERVATION UNITS: A CASE STUDY IN THE PRIVATE RESERVE OF NATURAL HERITAGE TOUCHES

Adeid Rodrigues Santos Silva<sup>1</sup>; Dulciene Maria da Silva; Marla Micaele Sousa de Sá; Marina  
Aparecida Costa Lima; Leandro Rafael Prado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrado em andamento em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente; Email: adeid-  
rodrigues@hotmail.com

<sup>4</sup>Email: marina.aparecida@ifba.edu.br

<sup>2</sup>Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Tiradentes-SE (UNIT); Email:  
leandro.prado@ifba.edu.br

**Resumo:** De modo a conter os avanços da degradação ambiental, diversas estratégias de manutenção da biodiversidade foram elaboradas, a exemplo das Unidades de Conservação (UCs). As UCs são importantes instrumentos de conservação e preservação do meio ambiente, sobretudo das espécies de fauna e flora. Nesse sentido, o presente estudo objetivou a realização de um levantamento dos impactos ambientais adversos provocados pela visitação na região da Toca dos Ossos, com a finalidade de ser o ponto de partida para ações de educação ambiental e para a criação de políticas públicas que visem uma melhor gestão da área. O estudo foi desenvolvido na Toca dos Ossos, uma Reserva Particular do Patrimônio Natural estadual, na qual a identificação dos impactos ambientais foi feita por meio de uma análise minuciosa do local da pesquisa. Os procedimentos metodológicos empregados para o levantamento das informações foram: revisão bibliográfica realizada com base em livros, publicações acadêmicas, sites; visita *in loco* e registros fotográficos. Durante a visita à área de estudo, foi possível observar várias irregularidades ambientais, tais como: descarte incorreto de resíduos sólidos; compactação do solo devido ao processo de abertura de trilhas e ao frequente pisoteio nesses espaços; e a depredação do patrimônio natural, tendo em vista a presença de pichações no local. Dessa forma, conclui-se que a implementação de políticas públicas, que tenham como



objetivo um turismo sustentável e ações de conscientização por meio de práticas de educação ambiental, podem reverter o cenário de degradação ambiental atual, restabelecendo o equilíbrio da relação sociedade/natureza.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Áreas protegidas. Preservação. Biodiversidade. Natureza. Educação Ambiental.

**Abstract:** In order to contain the advances in environmental degradation, several strategies to maintain biodiversity have been developed, such as the Conservation Units (CUs). The CUs are important instruments for environmental conservation and preservation, especially of fauna and flora species. In this sense, the present study aimed at surveying the adverse environmental impacts caused by the visitation in the region of Toca dos Ossos, with the purpose of being the starting point for environmental education actions and for the creation of public policies that aim at a better management of the area. The study was developed in Toca dos Ossos, a state Private Natural Heritage Reserve, in which the identification of environmental impacts was done through a thorough analysis of the research site. The methodological procedures used to gather information were: a bibliographic review based on books, academic publications, websites; an on-site visit, and photographic records. During the visit to the study area, it was possible to observe several environmental irregularities, such as: incorrect disposal of solid waste; soil compaction due to the process of opening of trails and frequent trampling in these spaces; and the depredation of the natural heritage, given the presence of graffiti on the site. Thus, we conclude that the implementation of public policies aimed at sustainable tourism and awareness-raising actions through environmental education practices can reverse the current scenario of environmental degradation, restoring the balance of the society/nature relationship.

**Keywords:** Sustainability. Protected areas. Preservation. Biodiversity. Nature. Environmental education.



## 1 Introdução

A falta de sensibilização com as questões ambientais é uma realidade mundial, e seus reflexos são sentidos, principalmente, em países menos desenvolvidos, nos quais a educação ambiental não é uma prioridade e a fiscalização é deficiente, o que colabora para um panorama de deterioração da natureza (Gaudereto et al., 2018).

De modo a conter os avanços da degradação ambiental, diversas estratégias de manutenção da biodiversidade foram elaboradas, a exemplo das Unidades de Conservação (UCs). Segundo a Lei 9.985/2000, que institui Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as UCs são formadas por espaços territoriais e recursos ambientais com aspectos naturais de grande relevância, com limites definidos, instituídos por leis pelo Poder Público, cuja finalidade baseia-se na conservação e proteção da natureza (Meira et al., 2018).

As UCs são importantes instrumentos de conservação e preservação do meio ambiente, sobretudo das espécies de fauna e flora. De acordo com a Lei 9.985/2000, as mesmas são enquadradas em duas categorias: Unidades de Uso Sustentável e de Proteção Integral. As Unidades de Uso Sustentável visam compatibilizar a conservação da natureza com a utilização equilibrada de uma parcela dos recursos naturais, podendo ser classificadas em: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Atualmente, no território brasileiro, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), legalmente reconhecidas e de caráter perpétuo, configuram-se como áreas privadas protegidas por iniciativa de seus proprietários, nas quais, em seus limites são permitidas atividades de pesquisa científica e visitação com fins turísticos, recreativos e educacionais (Cavalcanti, 2019). Segundo a mesma autora, embora as RPPNs se enquadrem na categoria de Uso Sustentável, as mesmas possuem muitas restrições quanto ao seu uso, com características similares às unidades de conservação do grupo de proteção integral; em virtude do veto presidencial ao artigo 21 da Lei do SNUC, § 2º, inciso III. Tal inciso previa a extração dos recursos naturais, exceto madeira, o que contradiz o Decreto 1.922/1996, que assegura a esse tipo de UC o uso indireto; conflito que gerou a vedação do texto no inciso da Lei.



A Toca dos Ossos é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que começou a ser explorada na década de 80, situada na região do município de Orolândia, no norte do estado da Bahia, com grande beleza cênica e importantes aspectos de valor ambiental, científico, cultural e turístico. Esta reserva possui pinturas rupestres e fósseis de animais em seu interior, sendo encontrados, também, restos mortais da Preguiça Gigante, um animal pré-histórico que viveu nesta região (Ministério Público, 2017).

De um modo geral, espaços como a região supracitada incluem formas raras ou sem igual, são frágeis e sujeitos a perdas irrecuperáveis, caso não sejam manejadas de forma adequada pelos órgãos responsáveis e protegidas pelos próprios cidadãos (SMASP, 2011). Deste modo, é imprescindível gerir as UCs e buscar definir critérios de uso e ocupação, evitando assim, a degradação nos limites das áreas protegidas.

A visitação sem a fiscalização adequada representa uma ameaça para a preservação do meio ambiente nessas áreas, por ocasionar efeitos negativos na natureza. Tendo em vista a finalidade da criação das UCs, observa-se que essas excedem a conservação *in loco*, uma vez que, por meio de ações de cunho educativo e por proporcionar o contato com ambientes naturais e culturais protegidos, essas áreas auxiliam na construção de uma consciência ambiental que vão além seus perímetros legais (Meira et al., 2018). Os autores destacam ainda que, a concepção de natureza adotada pelas UCs, além de fornecer bases para a gestão local, reflete na relação sociedade/natureza.

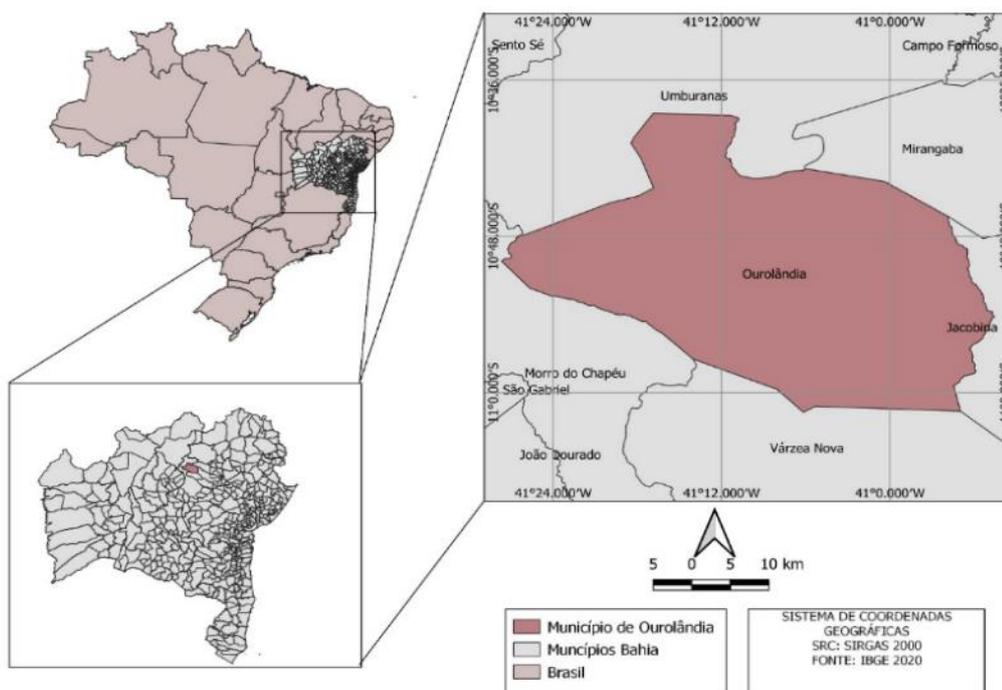
Nesse sentido, o presente estudo objetivou a realização de um levantamento dos impactos ambientais adversos provocados pela visitação na região da Toca dos Ossos, com a finalidade de ser o ponto de partida para ações de educação ambiental e para a criação de políticas públicas que visem uma melhor gestão da área.

## 2 Métodos

A área estudada localiza-se na região norte da Bahia (Figura 1), no Piemonte da Chapada Diamantina, no município de Orolândia situado nas coordenadas 10° 58' 03" S e 41° 05' 12" O. O município cujo o bioma predominante é a Caatinga e o clima é o Tropical com estação seca, faz parte do polígono das secas, com temperatura média anual de 30,1°, com chuvas concentradas no período compreendido entre os meses de novembro e janeiro, com pluviosidade média anual inferior 500 mm (Toledo, 2017), com extensão territorial de 1.544,988 km<sup>2</sup> (IBGE, 2021), com população estimada em 17,567 habitantes (IBGE, 2021).

O estudo foi desenvolvido na Toca dos Ossos (Figura 2 e 3), uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) estadual, criada em 27 de dezembro de 2016, pela portaria 13.203 (INEMA, 2016). Está localizada na bacia do Rio Salitre (Freitas Gomes et al., 2020), e sua entrada principal está situada nas coordenadas 11° 17' 28" S e 41° 03' 58" O (Jesus & Oliveira, 2017). A Toca dos Ossos caracteriza-se por ser uma cavidade natural em calcário maciço, com grande concentração de fósseis (Lessa, Cartelle, Faria & Gonçalves, 1998). A unidade de conservação possui mais de 80 hectares de áreas protegidas, com foco na proteção do patrimônio espeleológico e arqueológico nacional (Ministério Público, 2017).

**Fig. 1** Município de Ourolândia - BA



**Fig. 2** Placa de identificação da Caverna Toca dos Ossos, Ouroelândia – BA



**Fig. 3** Entrada que dá acesso à Toca dos Ossos



A identificação dos impactos ambientais foi feita por meio de uma análise minuciosa do local da pesquisa. Os procedimentos metodológicos empregados para o levantamento das informações foram: revisão bibliográfica realizada com base em livros, publicações acadêmicas, sites; visita *in loco* e registros fotográficos.

### 3 Resultados e Discussão

A Toca dos Ossos (Figura 4) é uma importante área natural em Ourolândia, sendo um dos atrativos da região. A área estudada tem grande importância para conservação da biodiversidade da região e também para a preservação de fósseis de animais extintos.

**Fig. 4** Caverna Toca dos Ossos, Ourolândia – BA



A criação das Unidades de Conservação é uma estratégia imprescindível para a proteção da biodiversidade e para a manutenção equilibrada da relação homem/natureza, ao passo que também representa um desafio aos gestores públicos, visto que estas áreas exigem uma série de condutas legais para seu pleno funcionamento (Bezerra et al., 2020).

Tendo em vista os cenários de degradação ambiental e de alterações nos padrões do clima e da necessidade de adaptação aos novos paradigmas ambientais, as unidades de conservação se apresentam como alternativas para auxiliar na mitigação dos efeitos das mudanças do clima, no desenvolvimento sustentável das áreas circunvizinhas e, conseqüentemente, influenciar na qualidade de vida das gerações



futuras (Bezerra et al., 2018). Segundo as autoras, atualmente, em razão de sua contribuição para o desenvolvimento de economias locais e nacionais, as UCs são reconhecidas como parte das estratégias de sustentabilidade, associando-se à conservação da natureza, os serviços ecossistêmicos e os valores socioculturais.

Além de serem importantes para a preservação das espécies e da diversidade genética, as UCs são essenciais para a manutenção do patrimônio natural e cultural do país, incentivando às pesquisas científicas, projetos educacionais e a formação ambiental e outras maneiras de geração de renda com pouco impacto na área (Marques & Rocha, 2018). Para Ruchmann (1997), o turismo em áreas naturais pode acarretar em impactos positivos, tais como: a criação de planos e programas de preservação de sítios arqueológicos, valorização de regiões que devem ter reconhecimento por meio do turismo ecológico, entre outros.

Contudo, na concepção de Teles (2002), o turismo traz consigo impactos negativos sendo as barreiras socioculturais entre a comunidade e os turistas, a apropriação inadequada de fauna, resíduos sólidos produzidos e descartados erroneamente, entre outros. Cooper et al. (2007) enfatiza que, quando as diferenças culturais entre os moradores locais e os turistas são muito visíveis, pode ocorrer que os costumes locais sejam utilizados para satisfazer o visitante à custa do orgulho e da dignidade da população local. Para ele, neste caso, são os impactos socioculturais.

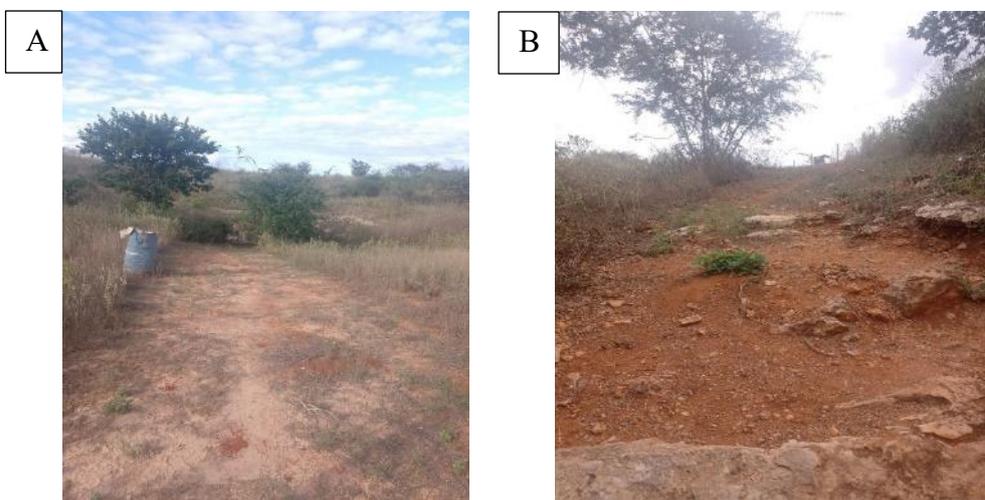
O desenvolvimento da atividade turística em áreas protegidas tem aumentado nos últimos anos, e para essa prática, as Unidades de Conservação estão sendo cada vez mais utilizadas (Ferreira et al., 2020). Segundo os mesmos autores, para ter acesso a esses espaços, o trânsito de pessoas, geralmente, é feito através de trilhas, que oferecem aos visitantes uma proximidade maior com a natureza, porém, esse contato pode causar impactos adversos ao ambiente, desde o simples pisoteio na vegetação do entorno da trilha, até desequilíbrios ambientais indesejáveis, comprometendo o ecossistema local ao longo do tempo.

De acordo com Kroeff (2010), é frequente a degradação ambiental nas trilhas, sendo verificado a presença de resíduos sólidos, depredação do sítio (como pichações), entre outros. Fontoura e Silveira (2006), em seu estudo no Parque Estadual de Ibitipoca, situado em Minas Gerais, observaram que a visitação em demasia e sem o devido planejamento aos atrativos espeleológicos da área causou perturbações no ecossistema local. Os autores afirmam ainda que, o turismo em áreas protegidas provoca alterações significativas nas formas e estruturas espaciais, na rede de relacionamento social, nos hábitos locais e interfere nos meios bióticos e abióticos. Além disso, o frequente pisoteio nas trilhas provoca a compactação

do solo e aumenta a resistência mecânica desse fator à penetração de raízes e à infiltração de água, além de deixar o solo suscetível a agentes erosivos.

Durante a visita à área de estudo, foi possível observar várias irregularidades ambientais. A trilha que dá caminho à Toca (Figura 5A e 4B) está degradada com o solo compactado, causado pelo pisoteamento de visitantes.

**Fig. 5** (A e B) Trilhas para acesso à Toca dos Ossos



Os impactos da apropriação da fauna estão relacionados às alterações do número de espécies (Medeiros, 2013). Segundo o mesmo autor, esse processo causa um aumento das espécies mais tolerantes à presença do homem, e uma diminuição dos mais sensíveis. Além disso, o turismo pode intensificar o descarte incorreto de resíduos sólidos, gerando danos irreversíveis para os ecossistemas (Medeiros, 2013).

As Figuras 6, 7 e 8 revelam descartes inadequados de resíduos na região da Toca dos Ossos observados durante a visita.

**Fig. 6** Resíduos sólidos mal acondicionados na Toca dos Ossos



**Fig. 7** Resíduos Plásticos na Toca dos Ossos



**Fig. 8** Resíduos sólidos descartados na Toca dos Ossos



O descarte incorreto dos resíduos sólidos em áreas protegidas pode acarretar em poluição, contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas (devido à composição química muitas vezes tóxica de alguns resíduos sólidos), além de favorecer a proliferação de vetores de doenças, tais como *Aedes aegypti*, em função do acúmulo de água (Gomes & Rocha, 2019).

Segundo Cascino (2000), é fundamental que a gestão de resíduos sólidos esteja diretamente adjunta com ações de educação ambiental, uma vez que a sensibilização pela educação contribui para a preservação do meio ambiente. A mudança nas atitudes para práticas ambientalmente corretas colabora com a diminuição dos resíduos sólidos gerados, reduzindo a degradação ambiental da fauna e da flora local.

Nesse contexto, a educação ambiental é uma ferramenta poderosa para as intervenções e soluções de conflitos de relação sociedade-natureza (Muhle, 2012). A Figura 9 ilustra a importância da reserva para a prática da educação ambiental, retratando o momento de aprendizagem dos(as) alunos(as) do curso técnico em mineração do Centro de Especialização Técnica de Jacobina (CETEC). A visita *in loco* teve por objetivo o estudo das características espeleológicas, geológicas e paleontológicas da região.

**Fig. 9** Visita para a Educação Ambiental na Toca dos Ossos



Fonte: Prefeitura Municipal de Ourolândia, 2021

De acordo com Temóteo et al. (2016), o patrimônio arqueológico não tem o reconhecimento devido por grande parte da população. Segundo o mesmo autor, as áreas que abrigam sítios arqueológicos não são devidamente valorizadas por sua importância histórico-cultural. O acesso sem fiscalização nesses sítios, seja qual for a finalidade, é um risco constante à integridade do patrimônio arqueológico local, podendo causar diversos impactos como: abandono de resíduos, quebra de rochas e produção de fogueira; sendo essas algumas das principais condutas praticadas por visitantes sem consciência ambiental (Araújo et al., 2019).

Durante a visita *in loco* foi observada também pichações que são realizadas por visitantes na área da Toca dos Ossos (Figura 10).

**Fig. 10** Pichações na Toca dos Ossos





Os impactos sociais, de uma maneira geral, estão associados à má conduta do turista durante a visitação. É considerada poluição visual, atos de vandalismo que depreciam a beleza da paisagem natural (Viana & Rocha, 2009).

Uma legislação exclusiva para este patrimônio arqueológico é fundamental, para permitir a sua longevidade. Na qual a participação da população local deve ser vista como uma ação real, assim como a performance de profissionais especialistas na área de arqueologia, aliados a uma equipe multidisciplinar (Andrade, 2018). Ou seja, a participação do município no processo de resguardo do patrimônio e o controle dessa proteção passam a ter papel primordial (Andrade, 2018), uma vez que a Lei 9.985/2000 define como um dos objetivos a contribuição da sociedade no processo de preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais, e a proteção dos importantes atributos de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural.

A preservação do patrimônio arqueológico ainda está mencionada na legislação brasileira na Portaria 230/2002 do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, abordando a importância de requerer licenças ambientais para elaborar pesquisas arqueológicas (Donato et al., 2017).

A importância de políticas públicas voltadas à efetiva fiscalização nesses espaços é primordial para o processo de conservação e preservação do patrimônio arqueológico. Dessa forma, deve-se fazer cumprir as leis, regimentos e políticas públicas ambientais, principalmente em áreas protegidas (Costa et al., 2017).

#### **4 Conclusões**

Diante do exposto, foi observado que as atividades de recreação e educação desenvolvidas na RPPN Toca dos Ossos, apesar de trazer benefícios socioambientais e econômicos, pode acarretar em alguns impactos ambientais adversos associados, principalmente, ao descarte incorreto de resíduos sólidos; ao processo de abertura de trilhas e ao frequente pisoteio nesses espaços; e a depredação do patrimônio natural, tendo em vista a presença de pichações no local.

Dessa forma, a implementação de políticas públicas, que tenham como objetivo um turismo sustentável e ações de conscientização por meio de práticas de educação ambiental, podem reverter o cenário de degradação ambiental atual, restabelecendo o equilíbrio da relação sociedade/natureza.



### Agradecimentos

À Deus, por ser a força e a estrela-guia no desenvolvimento deste trabalho. À nossa família e amigos pelo incentivo e amor incondicional. Ao professor Leandro e à Raiannata pelo apoio. Às orientadoras Adeid e Marina, por todo o suporte.

### Referências

Andrade, M. N. (2018). A conservação dos sítios de arte rupestre do Parque Estadual de Monte Alegre -PA. *Paper do NAEA* 398. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.18542/papersnaea.v1i1.11144>.

Araújo, A. V., Cruz, I. M., & Barros, L. C. (2019). Diagnóstico de impactos ambientais adversos causados pela visitação da população na Gruta do Sumidouro – Campo Formoso (BA). *Scientia Plena*. Recuperado de <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2018.125301>.

Bezerra, G. S. C. L., Carvalho, R. M. C. M. O., Lyra, M. R. C. C., Frutuoso, M. N. M. A., & Brandão, S. S. F. (2018). Política pública e o desafio da participação social na gestão de unidades de conservação.Holos. Recuperado de <https://doi.org/10.15628/holos.2018.4486>.

Cascino, F. (2003). Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores. 2. ed. São Paulo:SENAC.

Cavalcanti, L. V. (2019). *A importância das RPPNs na conservação da natureza no Brasil: trajetória, esfera de gestão e distribuição espacial*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado de <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/43274>.

Cooper, C., Fletcher, J., Fyall, A., Gilbert, D., & Wanhill, S. (2007). Turismo: Princípios e Práticas. 3.ed. Porto Alegre: Bookman.

Costa, E. D. C. P., Costa, A. C. D. C. P., & Correio, F. D. J. N. (2017). A importância de políticas públicas ambientais em Cabo Frio - RJ: uma perspectiva interdisciplinar. *Revista de Trabalhos Acadêmicos* – Universo Juiz de Fora. Recuperado de <http://www.revista.universo.edu.br/index.php?journal=1JUIZDEFORA2&page=article&op=view&path%5B%5D=3712>.

Donato, C. J., Astolpho, J. L. de L., & Uliana, M. R. (2017). Avaliação de Danos Ambientais em SítiosArqueológicos. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*. Recuperado de <https://doi.org/10.17271/1980082713220171552>.



Gaudereto, G. L., Gallardo, A. L. C. F., Ferreira, M. L., Nascimento, A. P. B., & Mantovani, W. (2018). Avaliação de serviços ecossistêmicos da Gestão de áreas Verdes: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis. *Ambiente & Sociedade*. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0120r3vu1814td>.

Gomes, A. F., Scherer, C., Hadler, P., Cherem, J., Veiga de Oliveira, T., & Stutz, N. (2020). Roedores muroideos (Mammalia, Cricetidae e Muridae) da Toca dos Ossos, Ourolândia, Caatinga do estado da Bahia, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*. Recuperado de <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v15i3.215>.

Gomes, S., & Rocha, M. (2019). Estudo de Impactos dos Resíduos Sólidos em Unidades de Conservação: o caso da Trilha do Estudante. *Research, Society and Development*. Recuperado de <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1412>.

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. (2016). *Portaria n° 13.203*, de 27 de dezembro de 2016. *Diário Oficial do Estado da Bahia* 22084: 44-45.

Jesus, D., & Oliveira, T. (2017). Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em egagrópilas da corujadastorres (*Tyto furcata*) em uma caverna do nordeste brasileiro. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*. Recuperado de [http://boletim.sambio.org.br/pdf/39\\_1\\_05.pdf](http://boletim.sambio.org.br/pdf/39_1_05.pdf).

Kroeff, L. L. (2010). Contribuição metodológica ao planejamento de trilhas ecoturísticas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), RJ. Recuperado de <http://objdig.ufrj.br/16/teses/772159.pdf>.

Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000. (2000). Regulamenta o artigo 225, §1º, inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm).

Lessa, G., Cartelle, C., Faria, H. D., & Gonçalves, P. R. (1998). Novos achados de mamíferos carnívoros do Pleistoceno Final-Holoceno em grutas calcárias do estado da Bahia. *Acta Geologica Leopoldensia*. Recuperado de <http://www.bibliotecadigital.gpme.org.br/bd/novos-achados-demamiferos-carnivoros-do-pleistoceno-final-holoceno-em-grutas-calcarias-do-estado-da-bahia/>.

Marques, F., & Rocha, M. (2018). Impactos do uso público em unidades de conservação: produção científica no Rio de Janeiro. *Research, Society and Development*.

Medeiros, L. da C. (2013). Turismo e sustentabilidade ambiental: referências para o desenvolvimento de um turismo sustentável. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*.

Meira, S. A., Nascimento, M. A. L., & Silva, E. V. (2018). Unidades de conservação e geodiversidade: uma breve discussão. *Terr@ Plural*.



Ministério Público do Estado da Bahia. (2017). *Reserva ambiental "Toca dos ossos" é criado em Ouro-lândia após fomento do MP.*

Muhle, R. P. (2012). Ações de educação ambiental em unidades de conservação estaduais do Rio Grandedo Sul. UFRGS. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10183/72384>

Prefeitura Municipal de Ouro-lândia. (2021). *CETEC de Jacobina realiza visita técnica a Toca dos Ossos de Ouro-lândia.*

SMASP. (2011). Manual de Monitoramento e Gestão dos Impactos da Visitação em Unidades de Conservação. *Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo.* Recuperado de [https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/manual\\_monit\\_gestao\\_impactos\\_visit\\_ucs.pdf](https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/manual_monit_gestao_impactos_visit_ucs.pdf).

Teles, M. A. (2002). *Análise do Potencial Turístico do Município de Campo Magro-PR: Áreas de Proteção Ambiental e Zona Rural.* UFPR. Recuperado de <https://scholar.google.com.br/citations?user=C65brJsAAAAJ&hl=ptBR>.

Temóteo, J. de S., Silva, J. H. da, & Silva, A. S. da. (2016). Sítios arqueológicos de Alagoas: desafios na preservação e pesquisas. *Diversitas Journal.* Recuperado de [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/288](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/288).

Toledo, S. L. (2017). Caracterização e Cronologia das Tufas Calcárias da Fazenda Aurora, Ouro-lândia-BA. UNESP. Recuperado de [https://repositorio.unesp.br/bitstream/11449/157383/5/toledo\\_slv\\_me\\_rcla.pdf](https://repositorio.unesp.br/bitstream/11449/157383/5/toledo_slv_me_rcla.pdf).

Viana, F., & Rocha, C. (2009). *Impactos Ambientais em Unidades de Conservação.* Universidade Federal de Juiz de Fora. Recuperado de [https://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/E.-Doc%C3%A4nciaFinal\\_Fernanda.pdf](https://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/E.-Doc%C3%A4nciaFinal_Fernanda.pdf)



### **SOBRE RESTRIÇÕES A ESPAÇOS RESTAURADORES EM AMBIENTES URBANOS: ALGUMAS REFLEXÕES**

### **ON RESTRICTIONS TO RESTORING SPACES IN URBAN ENVIRONMENTS: SOME REFLECTIONS**

Flávia de Oliveira Santos do Nascimento<sup>1</sup>; Fernanda Ribeiro De Araújo; Nancy Ramacciotti De  
Oliveira-Monteiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Direito Ambiental Internacional. Email: [flavia.oliveira@unisantos.br](mailto:flavia.oliveira@unisantos.br)

<sup>2</sup>Pós-doutorado em Psicologia Social pela Universidade de São Paulo (USP); Email:  
[nancy.unifesp@gmail.com](mailto:nancy.unifesp@gmail.com)

**Resumo:** Propondo reflexões a partir de elementos da Psicologia Ambiental, esse ensaio aborda temas relacionados a prejuízos quanto ao usufruto de ambientes restauradores públicos, em meio ambiente urbano, com o advento da pandemia da COVID-19. O conceito de ambientes restauradores apoia-se na Teoria da Restauração da Atenção e na Teoria da Recuperação Psicofisiológica do Estresse. Em ambas, a restauração advém do contato com ambientes naturais. Ambientes restauradores urbanos são particularmente entendidos como aqueles espaços de natureza (*green spaces* e *blue spaces*) presentes em cidades, de acesso público, proporcionando restauro frente às condições cotidianas estressantes. Com o controle social dos espaços e deslocamentos em busca de isolamento social para enfrentamento e contenção da pandemia, também o acesso aos ambientes restauradores das cidades foi limitado. Já o espaço doméstico, palco não mais apenas dos momentos de descanso, passou a ser também o lugar de trabalho e estudo, situação que resvala ao confinamento, em sua dimensão limitante e ansiógena. São levantadas questões a respeito de possíveis efeitos da pandemia na sociedade.

**Palavras-chave:** Meio ambiente urbano, Ambientes restauradores, Isolamento, COVID-19.



**Abstract:** Proposing reflections based on elements of Environmental Psychology, this essay addresses issues related to losses in the enjoyment of public restorative environments, in an urban environment, with the advent of the COVID-19 pandemic. The concept of restorative environments is supported by the Theory of Restoration of Attention and the Theory of Psychophysiological Recovery from Stress. In both, restoration comes from contact with natural environments. Urban restorative environments are particularly understood as those spaces of nature (green spaces and blue spaces) present in cities, with public access, providing restoration in the face of stressful everyday conditions. With the social control of spaces and displacements in search of social isolation to face and contain the pandemic, access to restorative environments in cities was also limited. On the other hand, the domestic space, the stage not only for moments of rest, has also become the place of work and study, a situation that slips into confinement, in its limiting and anxious dimension. Questions are raised about the possible effects of the pandemic on society.

**Keywords:** Urban environment, Restorative environments, Isolation, COVID-19.

## 1 Introdução

Desde meados de 2019, a humanidade vem se deparando com a pandemia da COVID-19 que exigiu importantes alterações na vida das populações, especialmente nos ambientes urbanos (World Health Organization, 2020). Por conta dessa pandemia, assim caracterizada pela sua distribuição geográfica (Organização Pan-Americana da Saúde, s./d.), as relações pessoa-ambiente foram e ainda estão sendo drasticamente alteradas – sobretudo na condição de isolamento social, uma regulação espacial buscada ou imposta (Aquino et al., 2020; Lei nº 13.979, 2020). Com isso, prejudicaram-se os efeitos deletérios de muitos ambientes urbanos públicos que têm a capacidade de restaurar as pessoas em seu cotidiano de vida em cidades, beneficiando-as física, mental e socialmente, com redução do estresse da vida diária (Gressler, 2014).

Em “A Metrópole e a Vida Mental”, texto publicado pela primeira vez em 1902, o sociólogo Georg Simmel (1973) já chamava a atenção para efeitos dos estímulos e solicitações intensas do modo de vida nas grandes cidades sobre características psicológicas das pessoas que, nesse contexto, tornam-se mais indiferentes, desatentas e até alienadas em relação às outras pessoas, bem como aos elementos e



acontecimentos presentes nos espaços urbanos. Passado mais de um século, essa questão ainda se sobressai na vida das cidades, agora afetadas em todo mundo pela pandemia da COVID-19.

A partir de apontamentos sobre a Psicologia Ambiental, este artigo propõe contribuir com reflexões sobre restrições a usufruto de ambientes restauradores públicos no meio ambiente urbano ocasionadas pelos controles sociais de isolamento, impostos para enfrentamento da pandemia de COVID-19.

## 2 Métodos

A realização do trabalho foi de caráter descritivo e bibliográfico. Os dados levantados foram provenientes de documentos, livros, internet, órgãos governamentais.

## 3 Resultados e Discussão

### *Alguns apontamentos sobre a Psicologia Ambiental*

A Psicologia Ambiental é um ramo da Psicologia, melhor circunscrevendo, da Psicologia Social. Despontada no Brasil na década de 1970 em cursos isolados, recebeu diferentes denominações, como Eco-psicologia, Psicologia Sócioambiental, Ecologia Humana ou Ecologia Social, e também Psicologia Ambiental (Tassara, 2001).

Na América Latina, também recebendo diferentes nomenclaturas (Psicologia Ecológica, Psicologia da Arquitetura e Psicologia Urbana), a Psicologia Ambiental abarcou investigação de uma diversidade de contextos (educacionais, locais de trabalho, urbanos, residenciais, terapêuticos), com ênfase em diferentes problemas ambientais e processos psicológicos, para propostas de diferentes tipos de intervenção. Entre outros fatores, essa heterogeneidade da Psicologia Ambiental pode ser devida à concepção implícita ou explícita de ambiente, que contempla desde estímulos ambientais simples (como ruídos) até macro contextos urbanos complexos (Tassara, 2001).

Dentro dessa diversidade, a maioria dos projetos e trabalhos de Psicologia Ambiental latino-americana revelou uma orientação psicológica (de Psicologia individual). Entretanto, seu campo de indagação foi se ampliando com a incorporação de vários problemas (como participação comunitária), conceitos (como sustentabilidade), teorias (como o construcionismo social), métodos (como investigação-ação-participativa,



metodologia qualitativa), e também áreas (Psicologia Política, Psicologia da Saúde, Psicologia Comunitária) e disciplinas (Arquitetura, Geografia). No Brasil, estudos mais recentes em Psicologia Ambiental focam-se na inter-relação entre pessoa e ambiente, com abordagens multimétodos e interdisciplinares (Hodecker et al., 2019).

Os primórdios da Psicologia Ambiental, no entanto, encontram-se na Europa, em estudos alemães da década de 1920. Nas décadas de 1950 e 1960, propriamente, se inicia a Psicologia Ambiental europeia, em trabalhos relacionados à reconstrução das grandes cidades devastadas pela II Guerra Mundial (como nos trabalhos pioneiros de Lee, na Inglaterra, sobre novas habitações [Tassara, 2001]), e a reestruturação de setores produtivos pelos efeitos das novas tecnologias nascentes (Hodecker et al., 2019).

Já nos Estados Unidos da América, os primeiros estudos de Psicologia Ambiental foram ligados à Psicologia individual (mesma tendência da América Latina), tratando de ambientes hospitalares, institucionais e de fábricas, e de como as pessoas reagem a esses ambientes, como nos trabalhos pioneiros de Sommer e Osmond, vinculados ao comportamento espacial em hospitais psiquiátricos (Tassara, 2001). Uma dialética de cunho mais ambientalista ou mais individualista (enquanto o ambiente determinando o comportamento humano, ou vice-versa) esteve sempre nessa história da Psicologia Ambiental, evoluindo em torno das relações das teses psicologistas e sociológicas, com maior ou menor importância aos fatores ambientais e aos fatores inatos, e a conceituação do ambiente de uma forma determinística ou não determinística (Ridley, 2006; Tassara, 2001).

O ambiente pode ser pensado como o conjunto de condições que interagem com a vida dos indivíduos. Ele tem relevância sobre o plano físico natural, biológico e psicológico (Tassara, 2001). A teoria de que o ambiente físico determina diversos temperamentos nos homens estava já presente no pensamento antigo, por exemplo, em Hipócrates. No século XVI e XVIII, essa teoria conheceu particular sucesso na explicação da variedade de organizações sociais e políticas entre os vários povos (Tassara, 2001). No “Espírito das Leis”, obra publicada em 1748, Montesquieu (1996) afirmava, por exemplo, que o despotismo político e a escravidão são quase que inevitáveis nos climas quentes, enquanto que no clima temperado seria possível tanto a monarquia quanto a república.

Adicionalmente, coloque-se que, no campo biológico sobre o ambiente natural, como seu determinante fundamental, funda-se a teoria evolucionista de Lamarck. Contra a mesma, foi proposta depois, a teoria evolucionista de Darwin (Ridley, 2006). Contemporaneamente, o determinismo ambiental, com referência



tanto ao ambiente natural quanto ao ambiente social, renasceu para explicar os produtos culturais humanos, no âmbito do positivismo. No século XX, essa problemática passou às várias ciências biológicas e humanas. E no século XXI, o ambiente passou a ser considerado especialmente em sua dimensão de ecossistema, uma rede de interação entre humanos, animais não humanos, natureza e também tecnologia (Tassara, 2001).

*Isolamento social ocasionado pela pandemia da COVID-19: menos acesso a ambientes restauradores*

A Psicologia Ambiental, conforme já colocado, estuda as interações pessoa-ambiente, sendo ele no plano físico natural, biológico e/ou psicológico (Hodecker et al., 2019; Tassara, 2001). Nessas interações, podem emergir problemas e também positivities, por exemplo, na interação com ambientes restauradores (Silveira & Kuhnen, 2019). Ambientes restauradores são aqueles que permitem ou promovem a restauração do estresse, seja porque nesse ambiente não há elementos estressores ou porque promovem alterações psicofisiológicas que diminuem o estresse (Felippe & Silveira, 2019).

Estudos voltados a ambientes restauradores (*restorative environments*) ganharam maior visibilidade na década de 1980 (Gressler & Günther, 2013). Próprio da Psicologia Ambiental em perspectivas interdisciplinares com a arquitetura, planejamento urbano, educação e saúde pública, o conceito de “ambientes restauradores” apoia-se em duas teorias: a Teoria da Restauração da Atenção (Kaplan, 1995) e a Teoria da Recuperação Psicofisiológica do Estresse (Gressler & Günther, 2013). Para a teoria da Restauração da Atenção (Kaplan, 1995), quando os indivíduos começam a apresentar fadiga mental devido a alterações das demandas do dia a dia, é necessária uma recuperação atencional – e isso pode ser obtido através de influências benéficas dos ambientes. Por sua vez, a Teoria da Recuperação Psicofisiológica do Estresse (Ulrich et al., 1991) tem foco na resposta afetiva ligada à percepção visual dos ambientes.

Um exemplo da influência positiva de certos ambientes pode ser observado no estudo de Ulrich (1984) que verificou que, pacientes em um hospital na Pensilvânia que tiveram a oportunidade de observar a natureza a partir de sua janela, tiveram diminuição no tempo de internação, diminuição no uso de analgésicos e menor quantidade de avaliações negativas pela equipe médica. Já os pacientes que tinham o cenário urbano como vista, não acompanharam as melhoras dos outros pacientes. Portanto, segundo Ulrich (1984), uma pessoa que está em situação estressora necessita estar cercada de elementos que propiciem a percepção de bem-estar. Na pesquisa de White et al. (2017), mais recente, pessoas expostas a ambientes naturais regularmente (fossem visitas voluntárias a parques ou mesmo a presença de natureza ao redor de suas residências, locais de trabalho ou de estudo), tinham uma maior sensação de que suas vidas “valiam a



pena”. Ainda, aqueles visitaram parques no dia anterior à avaliação, se sentiam mais felizes do que os que não haviam visitado.

Ambientes restauradores podem ser classificados como *blue* e *green spaces*. *Green spaces* são aqueles ambientes rodeados por natureza predominantemente de cor verde e suas variações, com a preponderância de folhagens e árvores, como parques, florestas, relvas, gramados etc (Foley & Kistemann, 2015). Segundo Camargo et al. (2017), há uma interação entre fatores pessoais/ambientais e características subjetivas/objetivas relacionadas a parques urbanos, assim como relações sociais associadas às visitas ao parque, condições de saúde e prática de atividade física que contribuem para uma melhor autopercepção de qualidade de vida. Já os *blue spaces* são espaços com natureza de cor azul e suas variações, e que estejam próximos de cursos d’água, como praias, rios e lagos (Foley & Kistemann, 2015).

O valor dos *blue spaces* para a promoção de saúde e bem-estar estão relacionados aos efeitos positivos que a interação com a água proporciona, tanto no corpo físico, como em experiências subjetivas positivas (Foley & Kistemann, 2015). No contexto urbano, o acesso a ambientes restauradores se dá por meio da presença de espaços verdes, vegetação, plantas na residência, no caso, *green spaces*, ou por morar perto de cidades litorâneas ou que tenham lagos e rios (*blue spaces*). Em ambos casos é possível a restauração do estresse, com impactos na saúde, bem-estar e qualidade de vida (Kondo et al., 2018; Weber & Trojan, 2018).

Dentre as medidas tomadas em nível individual, coletivo e estatal para contenção da disseminação do vírus que se propaga por via oral no contato entre seres humanos, incluem-se indicações em diferentes graus de isolamento social (Aquino et al., 2020; Lei nº 13.979, 2020). No Brasil, o Estado em suas esferas municipais, estaduais e federais faz esse controle de forma dinâmica, alterada conquanto os indicadores da métrica dos diagnósticos, da ocupação de leitos hospitalares (especialmente de Unidades Tratamento Intensivo, necessárias para o atendimento dos casos mais graves da doença), e de mortos resultantes da doença. A partir dos dados levantados desses indicadores, as restrições, ao longo da duração da pandemia, foram sendo mais ou menos enrijecidas quanto à abertura do comércio, escolas, academias, restaurantes, bares, permissão ou proibição de aglomerações e, por vezes, até de locomoção no ambiente urbano (Aquino et al., 2020). Ambientes de lazer das cidades também foram atingidos por essa contenção, com limitação de números de pessoas e de horários para visitas a parques, bem como praias, lagos e cachoeiras (Gillis, 2020).



Com isso, os ambientes públicos restauradores que o espaço urbano pode oferecer aos cidadãos - em maior ou menor quantidade e/ou qualidade, dependendo das cidades -, sofreram limitações em sua disponibilidade social. Dessa maneira, os restauros das pressões do dia a dia precisaram convergir, quase que exclusivamente, para os espaços das próprias moradias, além dos locais de trabalho presencial, ambientes para as compras cotidianas e essenciais, e dos espaços de transporte público e privado. Entretanto, esses ambientes também foram prejudicados em muitas de suas possibilidades restauradoras. A limitação dos contatos familiares e a austeridade nos contatos mais proximais numa casa, a limitação de encontros em momentos de intervalos de trabalho, a restrição de presença em encontros religiosos presenciais – todas essas são condições pouco ou não propícias para o necessário restauro trazido pela distração que encontros humanos e com a natureza podem ofertar.

### *Moradias, espaços de confinamento?*

Sabe-se que os seres humanos interagem ativamente com os espaços onde constituem e conformam seus lugares de vivências e convivências, e nos quais realizam suas diversas atividades cotidianas. Ao constituir e conformar esses lugares, as pessoas criam parte significativa das suas condições de existência e de coexistência (Robson, 2008). Pode-se considerar que, em geral, os espaços e lugares ideais são aqueles que possuem a qualidade de lar, ou seja, propiciam vínculos positivos de pertencimento, de identificação, de proteção e de uma certa experiência de liberdade existencial (Albuquerque & Gunther, 2019). Com o auto-isolamento, as práticas de distanciamento social e as restrições impostas pelo Estado à permanência em ambientes públicos (Aquino et al., 2020; Lei nº 13.979, 2020), as moradias, para muitas pessoas, passaram a ser também ambiente de trabalho e/ou escolar (Craig et al., 2021). Diante da necessidade de dar continuidade à prestação de serviços (no caso de trabalhadores formais e informais) e manutenção de atividades de educação, muitos afazeres e tarefas passaram a acontecer exclusivamente no ambiente *on line*. Assim, as moradias, além de lugar onde comer, dormir e descansar, passaram a ser também o lugar de trabalhar, estudar, ter lazer e se entreter.

Mesmo considerando que a pandemia atinge diferentemente indivíduos e comunidades, bairros e cidades, especialmente transtornando grupos mais vulneráveis (Marques et al., 2020), e também que haja diferenças individuais e grupais de percepção da pandemia (Pires, 2020), são praticamente incontornáveis as sensações, mais ou menos frequentes, negadas ou intensas, de estado de confinamento, marcado por restrições e afastamento de fontes restauradoras (como família, lazer e amizades). Estudando “instituições



totais” (manicômios, prisões e conventos), Goffman (2008) destacou a situação de confinamento em locais delimitados, onde tudo está sob o controle de terceiros, com submissão a regras rígidas e hierarquização de poder. Embora a medida de distanciamento social para controle da pandemia - efetivo quando associado a isolamento de casos e quarentenas (Aquino et al., 2020) -, não se caracterize como um confinamento no sentido estrito, ela resvala em sua dimensão limitante e ansiógena (Bezerra et al., 2020).

Enquanto consequências do isolamento em casa, tem-se a diminuição da performance no trabalho/escola, depressão do sistema imunológico, sentimento de solidão que pode levar a um quadro depressivo, além do estresse (Craig et al., 2021; Zanon et al., 2020). Para Craig et al. (2021), caminhadas (se possível), ter janelas com vistas para natureza, plantas em casa, estímulos sensoriais relacionados à natureza como sons e imagens virtuais são elementos que podem se manifestar de forma restauradora no ambiente doméstico.

#### 4 Conclusões

Situações de epidemia e de pandemia são especialmente preocupantes em ambientes urbanos (já que os contatos sociais diretos favorecem os contágios) que contam com grandes diferenças, especialmente com relação à infraestrutura de saneamento e habitação, e acesso à serviços, configurando periferias urbanas e sociais. As interações pessoa-ambiente agora trazem a dimensão nova e assustadora de perigos mortais pelas relações sociais nos ambientes urbanos que, no caso da pandemia da COVID-19, associam-se diretamente a possibilidade de contágio do vírus, feito por via oral. E essa condição não é isolada, já que se acrescenta a perturbações e degradações ecossistêmicas presentes em muitos ambientes urbanos. O resultado é o prejuízo da disponibilidade de ambientes públicos que promovam a restauração mental, especialmente necessária para condições de vida permeada por frequentes elementos estressores (Gillis, 2020).

Repercussões das medidas de enfrentamento ao COVID-19, como exposto, vão para além do controle de propagação do vírus – impactam na vida, saúde e relações das pessoas. Efeitos dessas repercussões estão sendo, e ainda serão estudados, analisados, descobertos, ao longo dos próximos anos. No entanto, alguns resultados já foram divulgados, como o de que houve aumento de 25% da prevalência global de ansiedade



e depressão no ano de 2020 (Organização Mundial da Saúde, 2022). A Organização Mundial da Saúde (2022) sugere que esse aumento tenha relação direta com as o isolamento social, medo, estresse e instabilidade financeira vividos em todo mundo naquele ano.

Como ficarão crianças, jovens, adultos e idosos, a despeito das atuais e mundiais condições desfavoráveis das interações pessoa-ambiente, pouco ou nada mitigadas em termos das oportunidades de restauração nos contatos humanos e com a natureza? Como ficarão as moradias, e relações familiares que ali acontecem, as conformações de habitação e necessidade de urbanização, tendo as residências sido reconfiguradas num somatório de funções para além do abrigo e descanso? Diante dos novos formatos de trabalhar e estudar, que agradam uns e desesperam outros, quais modelos surgirão para tomar o lugar, ou somar, aos tradicionais e outrora estabelecidos como padrão?

Acreditando no potencial de resiliência presente na humanidade e nas fortalezas ecossistêmicas, espera-se que o desenvolvimento humano, em particular nos ambientes urbanos, possa ser positivamente reparado, após o tão ansiado e necessário controle da pandemia da COVID-19. Para tanto, serão fundamentais que discussões em âmbitos públicos e privados, no campo do planejamento urbano, arquitetura, organização do trabalho e modelos de ensino aconteçam e considerem a relevância da oferta, manutenção e qualificação de espaços restauradores.

## Referências

Albuquerque, D. D., & Günther, I. A. (2019). Onde em nós a casa mora? Os ambientes residenciais nas relações pessoa-ambiente. In Higuchi, M. I. G., Kuhne, A., & Pato, C. (orgs). *Psicologia Ambiental em contextos urbanos. Edições do Bosque*. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/196574>.

Aquino, E. M., Silveira, I. H., Pescarini, J. M., Aquino, R., & Souza-Filho, J. A. D. (2020). Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(supl 1), 2423-2446. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10502020>.

Bezerra, A. C. V., Silva, C. E. M., Soares, F. R. G., & Silva, J. A. M. (2020). Fatores associados ao comportamento da população durante o isolamento social na pandemia de COVID-19. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(1), 2411-2421. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10792020>.



Brasil (2020). *Diário Oficial da União*. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/113979.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/113979.htm).

Brasil (2020). *Lei nº 13.979*, de 6 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019.

Camargo, D. M., Ramírez, P. C. & Fermino, R. C. (2017). Individual and environmental correlates to quality of life in park users in Colombia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(10), 1250. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/ijerph14101250>.

Craig, C. M., Neilson, B. N., Altman, G. C., Travis, A. T., & Vance, J. A. (2021). Applying restorative environments in the home office while sheltering-in-place. *Human Factors*, 7. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0018720820984286>.

Felippe, M. L., & Silveira, B. B. (2019). Relações de bem-estar e estresse no ambiente hospitalar. In Higuchi, M. I. G., Kuhne, A., & Pato, C. (orgs). *Psicologia Ambiental em contextos urbanos*. Edições do Bosque. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/196574>.

Foley, R., & Kistemann, T. (2015). Blue space geographies: Enabling health in place. *Health & Place*, 35, 157-165. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2015.07.003>.

Gillis, K. (2020). Nature-based restorative environments are needed now more than ever. *Cities & Health*. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/23748834.2020.1796401>.

Goffman, E. (2008). *Manicômios, prisões e conventos*. Perspectiva.

Gressler, S. C. (2014). *O descanso e a teoria dos ambientes restauradores* [Tese de doutorado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. Recuperado de <https://repositorio.unb.br/handle/10482/15845>.

Gressler, S. C., & Günther, I. A. (2013). Ambientes restauradores: definição, histórico, abordagens e pesquisas. *Estudos de Psicologia*, vol. 18(3), 487- As características das instituições totais 495. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2013000300009>.

Hodecker, M., Santos, I. S., Felipe, M. L., Schneider, D. R., & Kuhnen, A. (2019). *Psi Unisc*, 3(2), 126-141. Recuperado de <https://doi.org/10.17058/psiunisc.v3i2.12827>.

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 169-182. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2).

Kondo, M. C., Fluehr, J. M., & McKeon, T. (2018). Urban green space and its impact on human



health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 445. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/ijerph15030445>.

Marques, E. S., Moraes, C. L., Hasselmann, M. H., Deslandes, S. F., Reichenheim, M. E. (2020). A violência contra mulheres, crianças e adolescentes em tempos de pandemia pela COVID-19: panorama, motivações e formas de enfrentamento. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(e00074420). Recuperado de <https://doi.org/10.1590/0102-311X00074420>

Montesquieu, C. S. (1996). *O espírito das leis*. 2a ed. Martins Fontes. Recuperado de [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2963710/mod\\_resource/content/0/Montesquieu-O-espírito-das-leis\\_completo.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2963710/mod_resource/content/0/Montesquieu-O-espírito-das-leis_completo.pdf)

Organização Mundial da Saúde (2022). Pandemia de COVID-19 desencadeia aumento de 25% na prevalência de ansiedade e depressão em todo o mundo. *OPAS*, 2 de março de 2022. Recuperado de <https://www.paho.org/pt/noticias/2-3-2022-pandemia-covid-19-desencadeia-aumento-25-na-prevalencia-ansiedade-e-depressao-em>.

Organização Pan-Americana da Saúde (s./d.). Histórico da pandemia de COVID-19. Recuperado de <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>.

Pires, R. R. C. (2020). Os efeitos sobre grupos sociais e territórios vulnerabilizados das medidas de enfrentamento à crise sanitária da Covid-19: propostas para o aperfeiçoamento da ação pública. *Nota Técnica*, 33. Recuperado de <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9839>.

Ridley, M. (2006). *Evolução*. 3a ed. Artmed.

Robson, S. K. A. (2008). Scenes from a restaurant: Privacy regulation in stressful situations. *Journal of Environmental Psychology*, 28(4), 373-378. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.03.001>.

Silveira, B. B., & Kuhnen, A. (2019). Psicologia ambiental e saúde na relação pessoa-ambiente: uma revisão sistemática. *Psi Unisc*, 3(2), 89-105. Recuperado de <https://doi.org/10.17058/psiunisc.v3i1.12523>.

Simmel, G. (1973). A metrópole e a vida mental. In Velho, O. G. (org.). *O fenômeno urbano*. Zahar Editores.

Tassara, E. T. O. (Org.). (2001). Panoramas interdisciplinares: para uma psicologia ambiental do urbano. *EDUC/FAPESP*.

Ulrich, R. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420-421. Recuperado de <https://doi.org/10.1126/science.6143402>.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7827827

Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3), 201- 230. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7).

Weber, A. M., & Trojan, J. (2018). The restorative value of the urban environment: A Systematic review of the existing literature. *Environmental Health Insights*, 12, 1-13. Recuperado de <https://doi.org/10.1177%2F1178630218812805>.

White, M. P., Pahl, S., Wheeler, B. W., Depledge, M. H., Fleming, L. E. (2017). Natural environments and subjective wellbeing: Different types of exposure are associated with different aspects of wellbeing. *Health & Place*, 45, 77-84. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.03.008>.

World Health Organization (2020). Coronavirus update 40: Overview of the COVID-19 pandemic. The latest on the COVID-19 global situation & how the pandemic spread. *WHO*, nov. 2020. Recuperado de [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/risk-comms-updates/epi-win-update40-overview-of-the-pandemic.pdf?sfvrsn=8d355bcd\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/risk-comms-updates/epi-win-update40-overview-of-the-pandemic.pdf?sfvrsn=8d355bcd_4).

Zanon, C., Dellazzana-Zanon, L. L., Wechsler, S. M., Fabretti, R. R., & Rocha, K. N. (2020). COVID-19: Implicações e aplicações da Psicologia Positiva em tempos de pandemia. *Estudos de Psicologia*, 37(e200072). Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1982-0275202037e200072>.



### ESTUDO DA CLARIFICAÇÃO DE EFLUENTE CONTAMINADO NA LAGOA DE CAPTAÇÃO DE PAJUÇARA-RN, UTILIZANDO-SE O CARVÃO ATIVADO

### STUDY ON THE CLARIFICATION OF CONTAMINATED EFFLUENT IN THE CAPTAIN POND OF PAJUÇARA-RN, USING ACTIVATED CARBON

Ana Karla Costa de Oliveira<sup>1</sup>; Joseane Euclides da Silva; Giovanna Karolina da Silva Monteiro  
Jéssica Carvalho dos Santos

<sup>1</sup>Dra. em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Email:  
karla.costa@ifrn.edu.br.

**Resumo:** O tratamento de efluentes é atualmente um foco industrial bastante estudado. Nesse sentido, diversos tratamentos são realizados no intuito de promover a clarificação destes para reaplicação em novas indústrias essenciais para a diminuição dos impactos ambientais e o bem-estar socioeconômico da comunidade. Neste contexto, aqui foi realizado um tratamento em amostra real da lagoa de captação de Pajuçara- Natal, RN a partir de carvão ativo comercial de granulometria média (2mm) e carvão em pó; nesse sentido, torna-se um exemplo de medida mitigadora a utilização do carvão ativado para este fim. Para a realização da pesquisa foram envolvidos os processos de coleta, levando em consideração todos os cuidados de armazenamento necessários, análises experimentais e resultados comparativos obtidos após as análises laboratoriais. O melhor resultado de clarificação foi obtido com 20g de carvão em pó. Conclui-se que os resultados foram satisfatórios, dentro do range trabalhado com bons resultados na área de qualidade da água.

**Palavras-chave:** Efluentes; Carvão ativo; Qualidade da água; Tratamento.

**Abstract:** Effluent treatment is currently a well-studied industrial focus. In this sense, several treatments are carried out in order to promote their clarification for reapplication in new essential industries for the



reduction of environmental impacts and the socioeconomic well-being of the community. In this context, a treatment was carried out here on a real sample from the catchment pond of Pajuçara-Natal, RN, using commercial active carbon of medium granulometry (2mm) and powdered coal; in this sense, the use of activated carbon for this purpose becomes an example of a mitigating measure. In order to carry out the research, the collection processes were involved, considering all the necessary storage care, experimental analyzes and comparative results obtained after laboratory analysis. The best clarification result was obtained with 20g of powdered charcoal. It is concluded that the results were satisfactory, within the range worked with good results in the area of water quality.

**Keywords:** Effluents; Active charcoal; Water quality; Treatment.

## 1 Introdução

A contaminação dos efluentes se evidencia cada dia mais em lagoas de captação, como na lagoa de Pajuçara, nas proximidades do Parque das Dunas, bairro de Natal-RN (TRIBUNA DO NORTE, 2021). Se tratando dessas águas pluviais, elas têm se tornado cada vez mais negligenciadas por parte do poder público, aliado à falta de limpeza pública e de infraestrutura, servindo também como lixões a céu aberto. Além disso, a equipe de manutenção não apresenta uma formação técnica adequada e há inexistência de um programa de capacitação junto à gestão e o gerenciamento para realização dessas atividades, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal/RN, 2014. Ainda assim, a preocupação no uso e ocupação do solo também requer atenção redobrada, no que diz respeito à captação de águas pluviais, uma vez que a falta de infraestrutura e serviços públicos básicos, são um grande desafio.

Segundo a Prefeitura do Natal (2021) Os agentes da Defesa Civil já identificaram o acúmulo de lixo urbano em algumas lagoas, pautando que, para eles essa prática é danosa ao funcionamento das bombas de sucção de águas que podem ser afetadas, ocasionando o congestionamento da tubulação do esgoto e contribuindo para o transbordamento dos reservatórios. O sistema de coleta de águas da chuva engloba as obras de captação superficial de água, desde o transporte até a rede de drenagem (SOUZA, 2010 apud Phillipi Jr., 2005), acontece que; se houver acúmulo de lixo no corpo receptor, haverá um bloqueio nessas bombas de sucção, o que prejudicará todos os processos. As análises e os exames das águas obtidas nos



mananciais, realizados com uma frequência mais desejável, revelará a necessidade ou a dispensabilidade de qualquer processo corretivo (BLANCO, 2001 *apud* CETESB, 1977).

Portanto, é de fundamental importância à limpeza e a manutenção das lagoas de captação, considerando que; sem os cuidados necessários as possibilidades de danos para os moradores dos bairros e até mesmo da cidade, são crescentes. Problemas de diferentes proporções podem ser causados, como as inundações e o acúmulo de lixo interno e externamente, gerando assim danos para o meio ambiente.

Diante disso, é indispensável que a administração pública responsável tome medidas preventivas e corretivas para a diminuição e controle dos impactos causados pela água das chuvas, de forma que venha a atender a um plano diretor de drenagem urbana, visando o bem-estar da sociedade, do meio ambiente e da economia (NETO, 2016, p.1).

Segundo a ABIOVE (2018) consumimos/utilizamos com as nossas frituras/ano, 6 (seis) litros de óleos/ano per capita. Natal com 1.000.000 de habitantes, desperdiça 6.000.000 de litros de óleos/ano, dos quais, 30% ou 1.800.000 são comprados a R\$ 1.70 o litro e processados como solventes, biodiesel e sabões industriais, enquanto, 4.800.000 litros descem literalmente pelos ralos sob a indiferença da sociedade organizada e pela falta de políticas públicas educativas, coletas ineficientes, falta de informações e de doações a sociedade carente de renda e que dele necessita coletar e comercializar para sobreviver e da falta de Educação Ambiental nos currículos escolares. Hoje em dia a CAERN já assume os custos de trocar os encanamentos subterrâneos de parte da Cidade Alta e da Ribeira, corroídos pelos óleos descartados indevidamente nas pias e nos quintais. Por razões culturais a nossa sociedade entende “os óleos como lixo e é sujo e que deve ir ao lixo”. Um litro de óleo residual vale hoje R\$ 1,70, que é o triplo do valor de um Kg de papel ou o dobro do de alumínio, ambos têm uma procura maior do que a oferta, mas, não existe demanda por catação ou comercialização nas cidades e haja desperdícios e perdas de recursos e renda. Podemos utilizar o mesmo raciocínio em relação ao nosso lixo diário, pois, os problemas são semelhantes. Estimando-se que por conta da pandemia e da pobreza, cada ser humano de Natal reduziu seu lixo de 1 (hum) Kg per capita no momento, para 500 Kg de lixo por dia, teremos: População de 1.000.000 x 500gr/dia = 500 toneladas/dia.

Desse montante, 40% são considerados recicláveis e tem procura enorme nos mercados de reciclagem, bem superiores a oferta, mas, para isso acontecer, precisaríamos ter mais Cooperativas e uma coleta e separação mais ampla na maioria dos bairros, além de uma atuação educativa mais eficaz por parte das



escolas, governos e da sociedade organizada, orientando ações mais participativas como preceitua a Lei Federal 12.305/10. A grande Natal tem um Aterro Sanitário hoje, mas, sabemos que ele está muito longe mesmo de receber apenas o lixo não reciclável, que também chega das cidades do entorno de Natal e também sem separação.

Portanto, as poucas Cooperativas existentes não separam nem 20% desse montante diário de resíduos (como exemplo temos a Zona Norte com mais de 400.000 residências e não tem Cooperativas e nem coleta seletiva oficial, a qual só existe nos principais bairros do Natal, donde se conclui que; faltam mais educação e conscientização Ambiental disponível na maioria das Escolas de Natal. O problema da falta de mais Cooperativas, é justificado pela” ausência de recursos”. Portanto, diante de um quadro sombrio desse, é difícil esperar por mais limpeza nas lagoas, para onde as famílias hoje direcionam o seu lixo sem nenhuma orientação ou fiscalização, prejudicando as bombas e o próprio tratamento, donde se conclui que: a Prefeitura prefere pagar para recuperar a prevenir com fiscalização e mais coletas.

Neste contexto, para avaliação de clarificação de amostras da lagoa de Pajuçara utilizou-se o carvão ativado, que é um excelente adsorvente, constituído por carbono e envolvido por micro, meso e macro poros que são capazes de adsorver moléculas contaminantes de variados tamanhos. E o seu poder de adsorção depende de distintas variáveis, como o tipo do carvão, pH, características adsorptivas, a dosagem, o ponto de aplicação, tempo de contato, molécula do adsorvato e a presença da pré-oxidação antecedendo a adsorção (Biscola, 2019 *apud* ZAGO, 2010). Logo, este trabalho tem por objetivo fazer um estudo das condições físico – químicos dos efluentes da Lagoa de Captação do Parque das Dunas, localizada na região de Pajuçara/Natal, propondo uma melhoria através do clareamento das águas, utilizando carvão ativado.

## 2 Métodos

O método utilizado consiste num processo qualitativo, tendo em vista que foi feita a análise da água da lagoa de captação que fica localizada no bairro de Pajuçara- RN e a medição de alguns indicadores como: Turbidez, PH, Condutividade e Densidade.

*2.1 Das Revisões Bibliográficas:* O presente trabalho consta de pesquisas em artigos, dissertações, teses e relatórios, onde foram citadas análises das características do carvão ativado e estudos sobre tratamentos de efluentes contaminados, considerando-o fundamental para o tratamento da clarificação e da eliminação

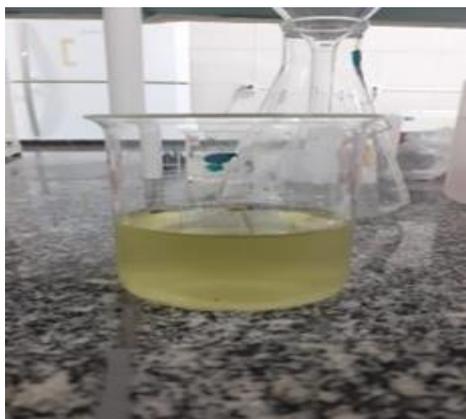
de impurezas enfatizando que a sua utilização seria para outros fins possíveis que não seja para o consumo humano.

**2.2 Da coleta de amostras:** Foram coletados 1,5 L do efluente diretamente do corpo receptor, onde estava cerca de 10% da sua capacidade no momento da coleta, contendo apenas uma pequena poça de água. No local, foi possível verificar uma quantidade significativa de lixo e outros resíduos, o que prejudica tanto a sucção das bombas em períodos em que a lagoa está cheia como também prejudica a população, visto que a falta de manutenção é perceptível.

**2.3 Da análise em laboratório:** O efluente foi filtrado usando tanto o carvão granulado quanto o carvão em pó. Analisaram-se do efluente bruto seu PH, condutividade, densidade e turbidez. Logo depois, a água foi fracionada em três partes de 50 ml com três partes do carvão granulado, sendo 20g, 40g e 60g, respectivamente para cada uma. Depois, foram usados 100 ml do efluente para 20g de carvão ativado em pó e, por último, foram usados 193 ml para 50 g do carvão em pó, obtendo-se resultados significativos. Analisou-se ainda a amostra clarificada de saída do carvão em pó, obtendo-se PH, condutividade, densidade e turbidez.

**2.4 Dos materiais utilizados:** Foram utilizados como materiais o Béquer, o Erlenmeyer (250ml), Tubo de ensaio, Balança de precisão, Funil de vidro e filtro, pHmetro, Proveta, Turbidímetro de bancada. Além de todos os EPIs necessários para a realização dos experimentos.

**Fig. 1** Filtrando efluente com carvão granulado.



**Fig. 2** Efluente bruto.



### 3 Resultados e discussão

A tabela 01 a seguir, exibe a análise feita com a quantidade dos indicadores químicos referente à amostra bruta coletada no efluente, e aquela contendo o carvão em pó com uso de 20g, pois, foram verificados nessa faixa, os melhores resultados. Revelando a eficiência de clarificação nos resultados obtidos, com o carvão ativado.

**Tab. 1** Análise química das amostras antes e depois da presença do carvão em pó

Amostra bruta		Amostra com 100ml do efluente/ 20g de Carvão em pó	
PH	6,93	PH	9,38
Turbidez	22,0 NTU	Turbidez	2,30 NTU
Condutividade	1320,00 $\mu$ S/cm	Condutividade	236,41 $\mu$ S/cm
Densidade	0,944 g/ml	Densidade	0,948 g/ml

A análise do ph na primeira amostra, com água da lagoa de captação, mostrou valor abaixo de 7, sendo de classificação ácida. Já nas duas amostras seguintes, com carvão ativado (granulometria média e em pó), obteve-se a presença de uma quantidade maior que 7, sendo de classificação básica. Verificando que houve um aumento de ph após a adição do carvão granulado médio e do carvão em pó.

A tabela 02 expõe a comparação entre essas amostras, com carvão granular médio e em pó, havendo nesta última uma representação de maior eficácia de clareamento nos efluentes.

**Tab. 2** Comparação de turbidez das amostras com carvão granulado e em pó

Quantidade em gramas	Turbidez com carvão granulado médio	Turbidez com carvão em pó
20 g	27 NTU	2,3 NTU
40 g	28 NTU	38 NTU
50 g	30 NTU	5 NTU
60	38 NTU	5,8 NTU

Em relação à turbidez, houve um aumento do seu valor em NTU com o acréscimo do carvão granulado médio. Tendo uma crescente turbidez nos recipientes de quantidades 20g, 40g e 60g de uso do carvão granular médio no experimento; para essas mesmas massas de carvão em pó, observou-se um clareamento nessas amostras. Utilizando-se o carvão em pó, sua turbidez teve uma redução, ficando 5 NTU na primeira

amostra e 2,3 NTU na segunda. Se encaixando nos parâmetros permitidos, com uma quantidade significativa. Mostrando também a inexistência de odor nestes testes analisados.

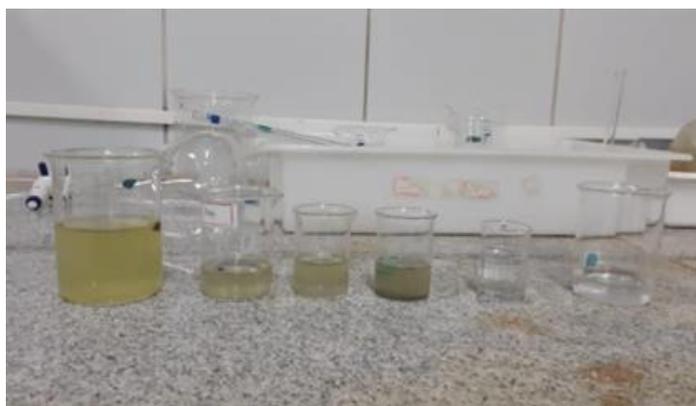
Quanto aos valores de condutividade, entre as amostras de saída do tratamento com carvão em pó e a água bruta, uma expressiva redução foi verificada de 1083,59  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . E por fim, sua densidade em ambos os testes (com ou sem carvão ativado) não sofreu grandes alterações, permanecendo em valores normais aproximados.

A figura 3 mostra a amostra bruta da lagoa de Pajucara Natal-RN, a figura 4 mostra uma imagem da crescente clarificação usando o carvão ativo em pó.

**Fig. 3:** Amostra do efluente bruto.



**Fig. 4:** Resultado qualitativo dos testes realizados com carvão ativado em pó nos efluentes da lagoa de captação de Pajuçara, Natal.



**Fig. 5:** Amostra contendo o carvão ativado em pó.



#### 4 Conclusões

Neste trabalho foi realizado um estudo sobre a utilização do carvão ativado como meio de clarificação de efluentes contaminados. E ao longo dos experimentos, foi perceptível observar o clareamento efetivo das amostras de acordo com os procedimentos descritos acima.

Concluiu-se que as três amostras fracionadas com o carvão granulado médio, resultaram num aumento da turbidez do efluente, visto que a superfície de contato com o carvão granulado foi menor em relação ao



carvão em pó. Assim, o segundo conseguiu adsorver muito mais contaminantes do efluente e ter sucesso no seu processo de adsorção na água; donde, pode-se inferir ainda que; o resultado do carvão em pó, que foi capaz de retirar muito do odor e da cor do efluente, passando de amarela para incolor e deixando-o com uma turbidez muito baixa e inferior à primeira, passando de 22 NTU, para 2,3 NTU.

No que se refere ao PH houve uma significativa alteração quando do tratamento com carvão em pó, tornando-se alcalino. Portanto, foi cumprido o objetivo de clarificação do efluente utilizando o carvão ativado, dando ênfase para o carvão em pó, que foi muito mais importante nesse processo. Recomenda-se também, o uso do carvão em pó para tratamento de água e estações de tratamentos de esgotos, pela sua altíssima capacidade de adsorção de impurezas e odores.

### Agradecimento(s)

Agradecemos primeiramente a Deus, que foi de extrema importância para a realização e conclusão de nosso trabalho.

Aos nossos pais, por nos guiar sempre.

A nossa professora, Ana Karla, por nos orientar com tamanha paciência.

E especialmente a todos os componentes que fizeram parte desta pesquisa e pela amizade e convivência.

### Referências

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. *Irrigation and Drainage Paper 56*. Rome: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>.

Biscola, T. A. (2019). *Influência das condições de aplicação do carvão ativado pulverizado na eficiência de remoção de azul de metileno no tratamento em ciclo completo*. Mestrado em Tecnologia ambiental. (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Universidade de Ribeirão Preto, SP, 2019. Recuperado de 3126- dissertacao-tainara-ap-biscola/file.

Blanco, S. F. M. M. (2001). *Remoção de fenol em solução aquosa com carvão mineral*. (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7827855

Prefeitura de Natal (2021). *Defesa Civil de Natal vistoria as lagoas de captação com a aproximação de chuvas*. Recuperado de Defesa Civil de Natal vistoria as lagoas de captação com a aproximação de chuvas.

Tribuna do Norte. (2018). Lagoas de captação de Natal estão em situação precária. *Tribuna do Norte*, Natal, 18 de dez. de 2011. Recuperado de Lagoas de captação de Natal estão em situação precária - 18/12/2011 - Notícia - Tribuna do Norte.

Tribuna do Norte (2019). Lagoas de captação esperam manutenção. *Tribuna do Norte*, Natal, 15 de Jan. de 2019. Lagoas da captação esperam manutenção - 14/01/2019 - Notícia - Tribuna do Norte.

Bezerra, A. M., Queiroz Neto, M. L., Florêncio, F. D. C., Oliveira, A. S., & Souza Junior, P. L. (2016). Drenagem urbana de águas pluviais: cenário atual do sistema da cidade de Assú/RN. In Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB (Vol. 7).

Souza, D. L. G., da Hora Neto, J. A., da Rocha Lopes, J., Ferreira, L. B., de Souza Guimarães, M. E., & Barbosa, Z. H. C. (2010). Drenagem, Comunidade E Saúde: A Má Utilização Da Lagoa Dos Potiguares Em Morro Branco–Natal/Rn. *HOLOS*, 1, 83-91.



### A FERTILIDADE DO SOLO E CONSEQUENTE CAPACIDADE AGRÍCOLA DAS ÁREAS PRODUTIVAS DA HORTA POVO UNIDO EM JUAZEIRO/BA

### SOIL FERTILITY AND CONSEQUENTIAL AGRICULTURAL CAPACITY OF THE PRODUCTIVE AREAS OF THE POVO UNIDO HORTA IN JUAZEIRO/BA

Elijalma Augusto Beserra<sup>1</sup>; Raimundo Carvalho de Souza<sup>2</sup>; Maria Helena Maia e Souza<sup>2</sup>; Maria Augusta Maia e Souza Beserra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutorando em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Brasil. Email: elijalma@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Vale Do São Francisco, UNIVASF, Brasil.

**Resumo:** A salinização dos solos vem sendo objeto de diversos estudos científicos, principalmente quando o crescimento populacional tem supostamente criado a necessidade de aumento das áreas produtivas. Em um momento em que as questões ambientais ligadas ao desbravamento de novas áreas agrícolas vêm sendo socialmente questionadas, preservar as áreas agricultáveis é uma tarefa urgente, para tanto, faz-se necessários conhecer as características do solo destas áreas, quais os níveis de seus nutrientes e como vem sendo realizadas as práticas agrícolas. A Horta Povo Unido tem explorando a 32 anos uma área de 3 ha na zona urbana de Juazeiro/BA, a qual tem fornecido sustento econômico e garantir nutricional de 117 famílias, ocorre que, decorrido estes anos, alguns horticultores vêm reclamando da queda de produção em seus canteiros. Para entender o que vem ocorrente nestes espaço, como as técnicas e manejos desenvolvidos pelos agricultores poderem está degradando ou comprometendo a estrutura e fertilidade do solo é que foi desenvolvido este trabalho de pesquisa, com a perspectiva que o diagnóstico do processo possa vir fomentar nestes trabalhadores a adoção de práticas que possam vir a recuperar a capacidade agrícola das áreas, garantindo sua fonte de sustento.

**Palavras-Chave:** Salinidade; Horta Povo Unido; Práticas Agrícolas; Degradação



**Abstract:** Soil salinization has been the subject of several scientific studies, especially when population growth has supposedly created the need for increased production areas. At a time when environmental issues related to the clearing of new agricultural areas have been socially questioned, preserving the arable areas is an urgent task, therefore, it is necessary to know the soil characteristics of these areas, and the levels of their nutrients and how agricultural practices have been carried out. Horta Povo Unido has been exploiting for 32 years an area of 3 ha in the urban area of Juazeiro/BA, which has provided economic sustenance and nutritional nutrition for 117 families, in their flower beds. To understand what is happening in these areas, how the techniques and managements developed by the farmers may be degrading or compromising the structure and fertility of the soil is that this research work was developed, with the perspective that the diagnosis of the process may foster these workers. the adoption of practices that may recover the agricultural capacity of the areas, ensuring their source of livelihood.

**Keywords:** Salinity; Garden United People, Agricultural Practices; Degradation

## 1 Introdução

Os processos de alteração do meio ambiente pelo homem vêm provocando vários danos ambientais ao redor do mundo, dentre eles a salinização de áreas anteriormente consideradas agricultáveis é o que mais compromete a vida humana. Dentre os biomas conhecidos, os mais vulneráveis a esse fenômeno são as regiões áridas e semiáridas, como é o caso da região do Submédio São Francisco.

Além das características climáticas, o desmatamento e a prática indiscriminada da agricultura irrigada são elementos que potencializam a perda da capacidade agrícola do solo. No que tange a agricultura irrigada, técnicas agrícolas que promovam o uso racional de fertilizantes, a implantação de sistemas de drenagem e a diminuição do volume de água utilizada na irrigação através da utilização de técnicas e manejos mais modernos, são ações com potencial de diminuir as concentrações salinas.

A salinidade além de diminuir a produtividade das áreas cultiváveis também provocam prejuízos severos e de difícil reparação na própria estrutura do solo, tendo em vista que a capacidade do sódio em provocar a desestruturação das frações de argila, prejudicando a permeabilidade e a capacidade produtiva do solo.



A Horta Povo Unido a 32 anos sem sendo utilizada para garantir a sobrevivência de 117 agricultores e agricultoras que usa aquela área para produção de grupo de produtores de hortaliças, legumes e ervas medicinais, utilizando para tanto a técnica de irrigação, em sua maioria, sem controle da lâmina de irrigação e sem sistemas de drenagem que possam vir a controlar a taxa do salinização do solo.

Com o objetivo de identificar o estágio de degradação deste solo e indicar possíveis metodologias e procedimentos que apresenta o potencial de recuperar a fertilidade do solo das glebas produtivas, restaurando a capacidade agrícola e às condições pedológicas, para que aqueles profissionais possam continuar a retirar seu sustento na área da horta, foi desenvolvido este trabalho.

Para tanto foi realizada a divisão da área da horta em cinco zonas, e retiradas destes trechos um conjunto de dez subamostras que após homogeneizadas produziram uma amostra para cada zona que foram analisadas em laboratório especializados, com vista a identificar suas características químicas e físicas.

Também foram retiradas amostras de águas de água dos dois mananciais utilizados pelos agricultores da Associação Rural da Horta da Comunidade João Paulo II para irrigar seus canteiros. Estas águas de forma semelhante foram analisadas em laboratório e definidas suas características físico-químicas e a partir delas foram classificadas quanto a classe de salinidade e sodicidade.

No intuito de facilitar o entendimento do comportamento do lençol freático (LF) da região foi instalado um conjunto de quatro poços de observação (PO) regularmente distribuído na área cultivada da horta, criando uma tabela do comportamento das águas subterrâneas da região durante o período de estudo.

Para descrever as pesquisas científicas realizadas o presente artigo foi dividido em quatro partes, a primeira é apresentada a história da Horta Povo Unido desde de sua origem aos dias atuais fazendo uma descrição das características sociais, econômicas e culturais da Associação. Em um segundo momento é descrito o processo de coleta de dados para posteriormente fazer uma discussão sobre os resultados encontrados. Finalmente são apresentadas as considerações finais em relação ao trabalho produzido.

### *Horta comunitária povo unido*

Em conformidade ao que é apresentado nos trabalhos de pesquisa de Silva (2016) e Andrade (2018) a Horta Comunitária Povo Unido foi concebida pela Irmã Redenta, religiosa de origem Italiano, pertencente a Congregação das Oblatas de São Luiz Gonzaga nos idos de 1979, com vista a atender um grupo de famílias que passavam necessidades em decorrência de chuvas que provocaram uma série de desalojados,



principalmente entre uma camada mais humilde dos moradores de Juazeiro/BA, a horta visava “garantir a essas mães emprego e renda” (Andrade, 2018, p. 226).

Apesar da relevância da iniciativa das freiras católicas, segundo dados apresentado por Silva (2016); Andrade (2018) e Amorim (2019), apenas em 18 de agosto de 1987 um terreno de aproximadamente 6 ha (Silva, 2016, p. 81); (Amorim, 2019, p. 227) foi disponibilizado pela Diocese, em regime de comodato, por intermédio do Bispo Dom José Rodrigues.

Como pode se ver, a trinta e dois anos, um conjunto de 117 agricultores e agricultoras que fazem parte da Associação Rural da Horta da Comunidade João Paulo II, vêm retirando seu sustento de um recinto de pouco mais de 3 ha (Andrade, 2018, p. 41), dos, encravada no Bairro João Paulo II, área urbana do município de Juazeiro, nordeste do Estado da Bahia.

Neste ambiente doado pela diocese de Juazeiro/BA, um grupo de produtores de hortaliças, legumes e ervas medicinais, quebram a imagem estereótipo do espaço urbano, para retirar seu sustento mediante o comércio de produtos orgânicos, os quais também são usados para complementar a alimentação familiar, garantindo o segurança nutricional dos associados e de seus familiares.

Dados apresentados por Andrade (2018) dão conta que o projeto da Horta Comunitária Povo Unido surgiu do pensamento revolucionário de Dom José Rodrigues, homem comprometido com as causa sociais, que na década de 1980 foi Bispo da Diocese de Juazeiro, e visualizou a possibilidade de garantir o sustento e a segurança alimentar de um grupo de mulheres, cujas famílias haviam saído do ambiente rural e sobreviviam nas periferias da cidade de Juazeiro. O que nas palavras de Silva (2016) vem sendo desenvolvido “um projeto baseado em práticas de cultivos e utilização de solo ecologicamente sustentáveis e na agricultura familiar” (Silva, 2016, p. 79).

A Horta Comunitária Povo Unido é considerada a maior área destinada a horticultura coletiva na zona urbana de Juazeiro/BA e vem a trinta e dois anos produzindo hortaliças e ervas medicinais, garantindo a segurança alimentar e a subsistência econômica de 117 famílias, as quais extraem da terra não apenas insumos, mas meios de garantir a cidadania.

Com o crescimento da busca por alimentos mais saudáveis, associado a uma crescente consciência ecológica e social em parcela da sociedade brasileiras, as hortas urbanas, principalmente as que realizam o cultivo orgânico e de forma coletiva, vem se destacando como objeto de estudo, e em especial, meio de



fortalecimento dos vínculos sociais e familiares de populações localizadas em comunidades periféricas aos grandes centros urbanos, que vivem em condição de vulnerabilidade.

A forma como é praticada a agricultura orgânica, com uso de insumos, técnicas e alternativas de cultivos mais naturais e pouco onerosos vem caracterizando-se por ser uma alternativa para aqueles produtores que dependem essencialmente da mão de obra familiar. A associação de técnicas naturais e da atividade associativistas é a forma de sucesso que vem sendo usada na horta comunitária em estudo.

Muito embora estudos realizados por Costa et al. (2018) relata a existência de conflitos de interesses no relacionamento dos associados, e que a falta de cooperativismo entre os produtores são alguns dos problemas enfrentado pelos horticultores, é possível afirmar que a produção de alface, coentro, cebolinha, couve, pimentão, beterraba, rúcula, cenoura, malva santa, hortelã e mastruz, conseguiu mudar a realidade da comunidade.

As atividades realizadas dentro de um mesmo espaço, sem a existência de muros ou barreiras entre os diferentes produtores, a troca de produtos e favores durante vários momentos acabam por fortalecer os vínculos familiares e comunitários. A existência de diferenças sanáveis e mesmo a criação de regras de convívio coletivo no entendimento de Teixeira (2017) são elementos “importantes para possibilitar a coesão entre os membros do grupo na busca dos interesses coletivos” (Teixeira, 2017, p. 17).

Coesão que fortalece a organização na busca da melhoria de sua condição de vida, principalmente “em sociedades tão desiguais como as nossas [...] a mobilização social. Isto é, a ação coletiva continua sendo necessária para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e de inclusão” (Ramirez, 2003, p. 3).

Por sua vez Teixeira (2017) em seu trabalho de dissertação, lança mão das ideias de Ramírez et al. (2003) em relação a ação coletiva, para identificar como seus principais objetivos “desenvolver as capacidades dos sujeitos (capital humano); fortalecer as organizações; [...] e acentuar normas e valores, tais como a solidariedade, a reciprocidade, a confiança, os quais contribuem no alcance do bem comum (capital social)” (Teixeira, 2017, p. 24).

Ocorre que, não obstante a Horta Comunitária Povo Unido ter alcançado resultados exitosos durante todos seus anos de existência, muitos dos quais podem ser considerados como um exemplo a ser copiado por ser merecedor de reconhecimento, não dá para negar que alguns problemas existem e vêm sendo relegados a um segundo plano a muito tempo.

Depoimentos colhidos durante o primeiro contato dos pesquisadores com os horticultores, revelaram que muitos relatam a insuficiência de água para as práticas agrícolas na horta, bem como uma suposta “queda de produtividade dos lotes” como elementos que vêm dificultando a vida dos agricultores.

Muito embora a forma como a agricultura é desenvolvida na associação seja uma prática consagrada, em uma atividade de horta orgânica é basilar a realização de um acompanhamento técnico, que de acordo com a pesquisadora Sedyama et al. (2014) perpassam pela realização de “análises periódicas do solo, para avaliação da sua fertilidade, visando à adoção de boas práticas de manejo, incluindo-se a correção da acidez e a adubação adequada, sem excessos, para evitar a toxidez de nutrientes e o acúmulo de metais pesados” (Sedyama et al., p. 830).

No cenário identificado durante visitas realizadas a gleba foi possível verificar que não existe um controle da forma como se realiza a irrigação dos canteiros, sendo possível identificar irrigação por microaspersão, gotejamento e regador manual (Figuras 01 e 02). Também não foi identificado mecanismos de controle do nível umidade do solo ou acompanhamento do nível do lençol freático na região. Estes fatores associados a inexistência de drenos naturais ou artificiais, em um terreno de característica pedológica propicia a lixiviação e salinização, não é difícil associar estes processos a queda da produtividade dos lotes agrícolas.

**Fig. 01 e Fig. 02** Processo de Irrigação de canteiros na horta Povo Unido; Sistema de irrigação por regador manual



Fonte: Beserra (2019)



O que este projeto de pesquisa propõe é fazer uma análise como se encontra o solo do espaço do plantio comunitário, como este solo vem sendo atingido pela irrigação que vem sendo realizada na localidade, é com estes elementos poder, juntamente com os associados, identificar formas de cultivo e técnicas de intervenção que permitam a continuidade da atividade agrícola da associação por mais vários anos.

## 2 Método

Na busca de diagnosticar as possíveis causas de uma suposta redução da produtividade agrícola denunciada pelos produtores associados a Horta Comunitária Povo Unido, foi realizada uma pesquisa científica com vista a identificar as condições físicas e químicas do solo da horta, assim como da água que vem sendo utilizada para irrigação do sistema.

De acordo com dados coletados, as práticas agrícolas vêm sendo desenvolvidas pelos horticultores na área do Horta a mais de 30 anos. Como consequência deste longo tempo de trato, práticas e intervenções e exploração agrícola, o solo vem sofrendo variados efeitos, que ao longo dos anos tem provocado a perda de produtividade e comprometimento de sua estrutura.

Partindo dessas primícias desenvolveu-se este trabalho de pesquisa que, lançando mão de metodológica de investigação cientificamente regulados, buscou coletar os dados necessários e suficientes para embasar as considerações a seguir apresentadas. Para tanto foi realizada uma pesquisa exploratória tendo em vista a acessibilidade ao *locus* de estudo, assim como a facilidade de interação com os objetos e atores pesquisados.

Durante as atividades de pesquisa de campo na associação buscou-se promover uma relação de autonomia entre pesquisador e objeto de pesquisa, destaque-se que esta posição de neutralidade não significa uma indiferença com as questões sociais, ambientais e econômicas existente no grupo, muito pelo contrário, o que se pretendia era ocupar um ponto de observação que obedecesse os ensinamentos de Gil (1999) que defendia que o Cientista Social adotasse uma postura “neutras, apolíticas e descomprometidas” (Gil, 1999, p. 45).

Não obstante a posição adotada pelos pesquisadores, não se pode negligenciar o alinhamento do grupo de pesquisa a uma ideologia socioeconômica de empoderamento dos grupos sociais em estado de vulnerabilidade, esta prática associada a uma composição multidisciplinar do grupo de pesquisa, permitiu a adoção de métodos de pesquisa participativos, que buscou criar no membros do grupo estudado uma



percepção de comprometimento e confiança, elementos indispensáveis para uma maior aceitação das considerações apresentadas ao final dos estudos.

No tocante aos procedimentos de pesquisa optou-se por realizar foi promovida uma abordagem qualitativa no exame dos dados coletados durante a realização da pesquisa, neste procedimento foi considerado os elementos empíricos subjetivos presentes na cultura dos atores envolvidos e a identificação das idiosincrasias do grupo pesquisado. A percepção destas características foi possível graças à interação dos pesquisadores com os sujeitos pesquisados (Laperrière, 2014, p. 49).

Complementarmente a estas considerações, faz-se prudente destacar que além das interações entre pesquisador, ambiente de pesquisa e público pesquisado, a adoção de uma pesquisa qualitativa permitiu traçar uma descrição verossímil da realidade socioeconômica, cultural e ambiental do objeto pesquisado.

Como se pode observar não são apenas os dados e elementos coletados que determinaram a posição adotada pelos pesquisadores, durante todo o trabalho de pesquisa apresentou-se uma série de questões que envolviam oportunidades, alternativas possíveis e tradição cultural, daí porque a importância de se ter adotado o método exploratório com abordagem qualitativo na produção dos estudos de pesquisa. Pois como bem ensina Groulx (2014) é a metodologia exploratória que permite visualizar os detalhes mais íntimos do grupo social, aqueles que ficam “por trás das categorias administrativas e estatísticas” (Groulx, 2014, p. 102).

Quanto aos procedimentos executados durante a coleta de dados, inicialmente promoveu-se uma visita de campo para reconhecimento do ambiente onde encontra-se instalada a Horta Comunitária Povo Unido, durante esta visita foi colhida informações dos associação em relação a produtividade e organização da comunidade, mediante a promoção de entrevista semiestruturada com os horticultores, com vista a validação da hipótese de queda de produtividade da leira ao longo dos últimos anos.

Posteriormente, durante uma segunda série de visitas, procurou-se fazer uma análise da geografia do terreno, oportunidade em que foi realizado um levantamento planialtimétrico da unidade, mediante a realização de sobrevoo de drone na área da ocupada pela horta, conforme registrado nas figuras 03 e 04. Deste serviço resultou a produção de um fotomosaico como fruto do processamento das imagens aéreas captadas pelo drone em um processo de ortofotografia.

**Fig. 03 e Fig. 04:** Sobrevoio de drone no espaço da horta; vista parcial da horta



Fonte: Marinho; Beserra (2019)

Esta primeira atividade permitiu com seu produto uma identificação do local onde a pesquisa seria realizada, suas particularidades, características produtivas, grau de ocupação e distribuição dos canteiros e culturas, bem como o comportamento da geografia da região. Todas estas informações possibilitaram a identificação de metodologias a serem seguidas e os seus métodos de realização, bem como a escolha das alternativas possíveis de serem adotadas, como por exemplo a implantação dos Poços de Observação (PO) e monitoramento do nível do lençol freático na região.

Este dispositivo permitiu a identificação do nível de saturação do subsolo da área onde a horta está implantada e em que medida este elemento, associado à forma como a irrigação é realizada, vem comprometendo a qualidade do substrato onde se desenvolve a atividade agrícola dos associados.

Quanto aos testes laboratoriais que se pretende realizar destaca-se a realização de análise físico-química do solo na gleba, bem como das fontes de água utilizada para a irrigação, no caso a água do poço existente na região da plantação e a água proveniente da tubulação da carafas metálicas. Estas análises subsidiaram as decisões a serem tomadas no tocante aos procedimentos a serem adotados pelos horticultores.

Destaque-se que durante todo o trabalho de campo procurou-se criar um envolvimento com os horticultores, quer mediante a coleta de informações, opinião e sugestão, quer através do esclarecimento dos procedimentos adotados e realizados, com seus objetivos e relevância, e principalmente apresentação



dos resultados obtidos. A opção pela utilização deste mecanismo deve-se à necessidade de fortalecer o sentimento de cooperação, participação e envolvimento dos associados com o trabalho desenvolvido. A ideia era que “o acompanhamento dos atores nas decisões da coleta de material” (Santos, 1989, p. 68) facilitaria a adoção das intervenções necessárias, mesmo em uma comunidade relativamente grande e aparentemente marcada pela heterogeneidade.

Com este mecanismo os pesquisadores procuraram lançar mão das orientações repassadas por Santos (1998) segundo as quais, em um processo de pesquisa que use o método de Estimativa Rápida o pesquisador deve:

Se apoia em três princípios (Scrimshaw, 1988; Pacey, 1980; Chambers, 1983) que são: primeiro só coletar dados necessários e pertinentes ao objetivo do programa, ou seja mínimos; segundo identificar as informações necessárias e as maneiras aceitáveis pela população local de se obter esses dados; terceiro e o mais importante, envolver a comunidade no exercício da pesquisa não apenas para realimentar as informações para os planejadores, mas para se obter maior aceitação numa intervenção futura (SANTOS, 1989, p. 68).

Com esta metodologia foi como se os associados estivessem realizando as pesquisas, muito embora devido suas obrigações laborais, os mesmos não pudessem participar dos processos de coleta mais demorados, mas naqueles casos em que o processo de coleta de amostra demandava menos tempo, foi solicitado que os associados participassem do processo.

Consoante consulta realizada na página eletrônica da Receita Federal a Associação Rural da Horta Comunitária João Paulo II foi registrada em 16 de novembro de 1987, estando atualmente inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) sobre o nº 16.249.351/0001-70. De acordo com esta mesma fonte, a associação tem como endereço a Rua Projetada, S/N, Bairro de João Paulo II, na Zona Urbana do município de Juazeiro, no Estado da Bahia, possuindo como Código de Endereçamento Postal (CEP) o nº 8908-230.

Geograficamente a Horta Comunitária Povo Unidade encontra-se localizada na altura das Coordenadas UTM - Zone 24L, longitude 335146.50 mE, latitude 8952751.77 mS. Podendo ser acessada através da avenida Chery Knoury, no distrito industrial de Juazeiro, estando situada a aproximadamente 2,50 Km da rodovia BR-407.

Em conformidade as informações repassadas pela Senhora Ana Cristina, presidente da Associação, a comunidade agrícola atualmente é composta por 117 horticultores, que de forma cooperativada exploram um espaço de 3,5 ha, onde produzem de forma orgânica hortaliças e ervas medicinais, com destaque para

“alface, coentro, cebolinha, couve, pimentão, beterraba, rúcula, cenoura, tomate cereja e berinjela. Dentre as medicinais destacam-se arruda, alecrim, capim santo, babosa, erva cidreira, transagem, malva santa, hortelã e mastruz” (Costa, 2018, p. 12).

**Fig. 05** Vista geral da horta Povo Unido



FONTE: Marinho; Beserra (2019)

Dados fornecidos pela associação asseguram que a Associação é constituída majoritariamente por mulheres, que atualmente corresponde a 65 % do número de agricultores em atividade. Esta distribuição em função do gênero tem apresentado variações durante o tempo, entretanto sempre com predominância de mulheres. Durante trabalho realizado pela pesquisadora Andrade (2018) identificou-se que “desde o início dos trabalhos da horta há predominância de gênero é do sexo feminino. Do total, as mulheres fazem parte dos 69%” (Andrade, 2018, p. 43).

A área cultivada é dividida em lotes, conforme pode ser observado na Figura 05, registro fotográfico aéreo realizado pelo engenheiro agrônomo Jeones Marinho. Ainda sobre a divisão da gleba, adotou-se uma repartição a partir da ideia de um lote referência, de acordo com os dados apresentados por Costa et al., (2018) “cada lote mede 10 m<sup>2</sup>, que dá para construir seis canteiros, em sua maioria, com cultivos consorciados” (Costa et al., 2018, p. 12).

Ainda segundo a presidente da associação de agricultores, a distribuição da superfície não é feita de forma uniforme, existindo associados que possuem mais de um lote, ao passo que outros associados, devido a idade avançada ou mesmo disponibilidade de mão de obra disponível, não mais fazem usos de seu quinhão na distribuição da gleba.

As características anteriormente descritas fizeram a pesquisadora Amorim (2017) em seu trabalho de pesquisa a classificar a Horta Comunitária Povo Unido como sendo a “maior e mais antiga e horta orgânica do Vale do São Francisco” (Amorim, 2017, p. 225).

Apesar da Diocese de Juazeiro/BA, haver disponibilizado em regime de comodato um terreno de aproximadamente 6 ha (Silva, 2016, p. 81); (Amorim, 2019, p. 227), como informado anteriormente a área atualmente ocupada pela horta corresponde a 3,30 há conforme pode ser identificado na figura 6, fotomosaico produzido como resultado do processamento das imagens aéreas captadas pelo drone em um processo de ortofotografia.

**Fig. 6:** Vista aérea da área produtiva da Horta Povo Unido



Fonte: Marinho; Beserra (2019)

A delimitação desta área dar-se partindo-se do vértice V1, localizado nas coordenadas UTM 335197.00 mE; 8952748.00 mS, no sentido WSW, percorre-se 118,77 m até o vértice V2, localizado nas coordenadas



UTM 335078.00 mE; 8952739.00 mS. Deste ponto, no sentido S, percorre-se 230,45 m até atingir o V3, localizado nas coordenadas UTM 335083.00 mE; 8952509.00 mS. Deste ponto, no sentido ESSE, percorre-se 118,40 m até alcançar o vértice V4, localizado nas coordenadas UTM 335200.00 mE; 8952491.00 mS. Neste ponto, no sentido NNE, desloca-se 58,43 m até atingir o vértice V5, localizado nas coordenadas UTM 335211.00 mE; 8952548.00 mS. Deste ponto, no sentido E, desloca-se por 25,60 m até alcançar o vértice V6, localizado nas coordenadas UTM 335211.00 mE; 8952548.00 mS. Partindo do V6, no sentido NNW, percorre-se 80,05 m, atingindo-se o vértice V7, localizado nas coordenadas UTM 335229.00 mE; 8952628.00 mS. Deste ponto, no sentido W, desloca-se por 10,80 m, atingindo-se o vértice V8, localizado nas coordenadas UTM 335218.00 mE; 8952628.00 mS. Finalmente do V8, no sentido NNW, desloca-se por 122,44 m retornando-se para o vértice V1, ponto inicial da descrição dessa área. Nestas condições o perímetro da área cultivada da horta é da ordem de 764,00 m.

Para realização de coletas das amostras de terra para a confecção das análises físico e química do solo, o espaço da horta foi dividido em cinco territórios. Para delimitação destes territórios foi inicialmente adotado que a horta tinha uma largura média de 135,00 m e um comprimento médio de 247,00 m. Tomando como referência estas dimensões a área da horta foi subdividida, desta forma no sentido N-S, em cinco sub-regiões com comprimento de aproximadamente 50 m, a partir da testada do terreno.

Considerando que a ideia era distribuir de forma ordenada os pontos de coleta, optou-se por criar uma rede imaginária sobre o terreno, para tanto em cada uma das cinco sub-áreas foi realizada uma nova divisão em três setores, com isso foram criadas linhas longitudinais imaginárias localizadas a 15 m e aos 35 m, nesta perspectiva, as áreas confrontantes ou externas dos territórios ficaram com 15,00 m de largura, ao passo que as sub-regiões centrais ficariam com largura de 30,00 m.

Em seguida, cada um dos territórios foi realizada a construção de 11 (onze) linhas transversais separadas entre si de 12,00 m, o que resultou na criação de 10 parcelas, cujas linhas divisórias formavam com as duas retas longitudinais anteriormente descritas um conjunto de 20 (vinte) nós ou pontos de concordância em cada um dos cinco territórios.

Como a ideia era coletar 10 (dez) pontos em cada território para compor a amostra do setor. Para distribuir a coleta, os nós da malha foram escolhidos de forma alternados na linha, conforme modelo esquemático, para tanto foi realizado um movimento em ziguezague partindo do ponto P1 em direção ao P19 e deste para o P3 e assim sucessivamente até cobrir toda a área do território.



Após definido o gabarito com os pontos de coleta em cada fração da área, e o procedimento de escolha dos pontos de coleta, no intuito de garantir a observância do sentido das linhas imaginárias, foram instalados pares de balizas em cada uma das duas linhas longitudinais utilizadas para a divisão dos territórios, quanto a distância entre os pontos de sondagem foi utilizado trena de fita de fibra com marcação em 12 m e 24 m, o que garantiria a uniformidade de distribuição dos pontos de coletas.

Quanto a escolha do processo de coleta das amostras, vale lembrar que de acordo com o Filizola et al. (2006) em seu manual de procedimento de coleta de amostra em área agrícolas, existem dois tipos de procedimentos para realização de coletas de solo, de acordo com o pesquisador a coleta pode ser realizada de duas maneiras, “a contínua por meio de um tubo inserido no solo, manualmente ou por meio de um equipamento hidráulico; e coleta segmentada do solo por tradagens sucessivas” (Filizola et al., 2006, p. 25), no caso específico dos estudos realizados na horta povo unido foi utilizado a segunda opção, ou seja, foi utilizado um trado tipo holandês com diâmetro de 85 mm para coleta das amostras.

Assim, em cada ponto de coleta de amostragem, inicialmente, mediante a utilização de enxada, foi realizada uma raspagem superficial para a remoção da camada superficial ou de vegetação, posteriormente foi realizada a tradagem até se atingir a profundidade de 30 cm. Os materiais destas subamostras foram depositados em um balde plástico e após realizada a coleta em todos os 10 nós previamente fixados, o material foi recolhido para uniformização e embalagem.

De posse dos cinco baldes com o material resultante das coletas, foram realizadas de forma separada e estanque a homogeneizado manualmente dos materiais. Nesta oportunidade procurou-se seguir a orientação de Filizola et al. (2006), para tanto, mediante a “utilização de luvas descartáveis específicas para cada bandeja, formando uma amostra composta [...]. Esta deverá então ser colocada no frasco ou saco plástico etiquetado e identificado e acondicionada para o transporte ao laboratório” (Filizola et al., 2006, p. 27).

Quanto a coleta de água para análise, como a irrigação da horta é realizada utilizando-se dois mananciais, a saber: um poço tubular com 60 m (figura 07) de profundidade localizado nas coordenadas UTM 334990.00 mE; 8952440.00 mS e uma captação vinda da adutora que atende a empresa Mineradora Caraíbas S/A (figura 08).

**Fig. 07; Fig. 08** Coleta de água e georreferenciamento do poço da comunidade; Coleta de água chegando da adutora da mineradora Caraíbas



Fonte: Beserra (2019)

Foi retirado amostras dos dois mananciais, em ambos os casos foi seguindo as orientações contidas no guia nacional de coleta e preservação de amostra, isso porque “a coleta de amostras é, provavelmente, o passo mais importante para a avaliação da área de estudo; portanto, é essencial que a amostragem seja realizada com precaução e técnica (Brandão et al., 2011, p. 51).

Tomando como referência as orientações do manual da ANA, e buscando não contaminar a amostra com materiais externos, no processo de coleta foi utilizado como vasilhames para acomodação das amostras garrafas plásticas, com capacidade para 1,5 l, utilizadas na comercialização de água mineral, estas garrafas foram adquiridas, esvaziadas e posteriormente, em ato contínuo, utilizadas na coleta das amostragens.

A primeira amostra foi colhida no poço tubular, neste manancial a água foi colhida na saída do poço em uma torneira tipo jardim. No momento que antecedeu a coleta o poço foi ligado e ficou funcionando por um período de aproximadamente 5 minutos, a ideia era “eliminar a água estagnada na tubulação” (Brandão et al., 2011, p. 215).

Após decorrido a descarga da água residual, iniciou-se o processo de lavagem da garrafa plástica e da tampa, as quais passaram por três lavagem realizada com em água corrente proveniente do poço. Quando do momento da coleta da amostra, procurou-se aproximar a boca do vasilhame da torneira para permitir que esse mantivesse contato com as partes metálicas. No momento em que a garrafa se encontrava



totalmente cheia, a mesma foi tamponada, etiquetada e guardada em uma caixa térmica para ser encaminhada ao laboratório.

Procedimentos semelhantes foram realizadas quando da coleta da água oriunda da adutora da Mineradora Caraíbas S/A. sendo que neste caso a água foi coletada junto a um registro na entrada de um dos reservatórios localizado nas coordenadas UTM 335107.00 mE; 8952700.00 mS, e como a adutora estava em funcionamento não foi necessário esperar a saída da primeira água, partindo-se para a lavagem do vasilhame e da tampa e posterior coleta e identificação das amostras.

Para a realização do monitoramento do lençol freático da região foram instalados 4 (quatro) poços de observação e monitoramento do nível do lençol freático na região. Neste processo foi tomado como referência o manual de drenagem e controle de salinidade na Irrigação, produzido pela Agência Nacional de Água (ANA).

Os poços de observação (PO) foram instalados nas seguintes nas coordenadas UTM: PO-1 nas coordenadas 335123.00 mE; 8952732.00 mS, o PO-2 nas coordenadas 335187.00 mE; 8952618.00 mS, o PO-3 nas coordenadas 335122.00 mE; 8952622.00 mS e finalmente o PO-4 nas coordenadas 335139.00 mE; 8952502.00 mS.

Para a montagem dos poços de observação foram usados tubos PVC JE DN 50 mm DE 60 mm com comprimento de 2,00 m, estes tubos foram perfurados com broca de aço rápido com diâmetro de 3mm até a altura de 1,00 m. O tubo foi coberto com manta geotêxtil para drenagem tipo Bidim, fixada com arame galvanizado com diâmetro nominal de 2,10 mm (14 BWG).

Para o assentamento do tubo foi realizado uma perfuração mediante utilização de trado tipo holandês com diâmetro de 85 mm, a escavação foi realizada até alcançar a profundidade de 1,80 m ou quando fosse encontrado material sólido. Após o assentamento do tubo, o espaço entre o tubo e a parede da escavação foi preenchido com brita 0 (cascalinho) misturada a pó de brita, sendo a última camada coberto com argamassa de cimento e areia confeccionado no traço 3x1.

Os PO foram assentado chegando às profundidade de PO-1 ficou a 1,60 m tendo encontrado uma camada não transponível, o PO-2 ficou na cota 1,80 m parando em consequência do tamanho do tubo, o PO-3 ficou com 1,40 m de profundidade em consequência de camada de material duro e finalmente o PO-4 ficou na cota 1,80 m em decorrência da tamanho do tubo utilizado.

No processo de verificação do nível do lenço freado foi realizada observações periódicas tendo em consequência deste processo gerado um conjunto de dados que permite produzir um quadro resumo com as diferentes cotas identificadas, os quais geraram um nível estimado do lenço freático na região da horta.

### 3 Resultados e discussão

A coleta de solo nas cinco zonas de teste criadas no terreno da Horta Povo Unido ocorreu no dia 10 de agosto de 2019, nesta mesma data foi realizada a implantação dos poços de observação. As amostras foram levadas para o laboratório PlantSoil para a realização de análises físico e química (senilidade - básica) das amostras de solos. Os resultados das análises foram concluídos em 23 de agosto de 2019. Com o produto das análises realizadas foram produzidas as tabelas 1 e 3 abaixo apresentadas.

**Quadro 1:** Análise Química das zonas de estudos da Horta Povo Unido

RESULTADOS DOS ENSAIOS AGRONÔMICO DO SOLO DA HORTA POVO UNIDO					
SETOR	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5
AMOSTRA	51998	51999	52000	52001	52002
Camada (cm)	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30
PH (extrato)	8,02	7,89	8,08	8,13	8,06
PH (Água)	7,71	7,78	7,84	7,77	7,70
H+Al (cmol <sub>c</sub> /kg)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CE (ds/m)	7,83	4,86	3,71	4,67	5,60
CTC <sup>1</sup> (cmol <sub>c</sub> /kg)	8,52	9,57	6,80	7,70	8,96
RAS <sup>2</sup> (mmol <sub>c</sub> /L) <sup>-0,5</sup>	4,65	3,84	3,00	3,28	3,11
PST <sup>3</sup> (%)	2,29	2,72	2,93	2,55	2,49
MOS <sup>4</sup> (dag/kg)	1,19	1,62	1,26	1,47	1,71
Fe <sup>2+</sup>	37,85	39,40	41,48	52,42	69,43
Mn <sup>2+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	84,85	94,14	66,60	66,78	71,76
Cu <sup>2+</sup>	1,82	1,77	1,28	1,33	1,39
Zn <sup>2+</sup>	10,13	11,07	7,46	11,88	12,42
Ca <sup>2+</sup>	6,13	6,63	4,77	5,55	6,38
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /kg)	1,88	2,27	1,54	1,62	1,83
K <sup>+</sup>	0,31	0,41	0,29	0,34	0,52
Na <sup>+</sup>	0,19	0,26	0,20	0,20	0,22
Ca <sup>2+</sup>	38,03	22,23	17,92	20,95	29,45
Mg <sup>2+</sup> (mmol <sub>c</sub> /L)	22,17	13,11	8,44	8,43	15,06
K <sup>+</sup>	2,35	2,85	1,46	15,76	4,50
Na <sup>+</sup>	25,53	16,13	10,91	12,58	14,57
PS (%)	21,15	21,48	21,02	19,44	19,25

P	40,11	5,77	37,93	44,24	60,99
P (mg/dm <sup>2</sup> )	135,17	198,62	123,40	151,13	224,00

<sup>1</sup> Capacidade de Troca de Cátions estimada; <sup>2</sup> Relação de Adsorção de Sódio; <sup>3</sup> Percentagem de Sódio Trocável; <sup>4</sup> Matéria Orgânica do Solo (Método da mufla); <sup>5</sup> Micromutrientes extraídos por Mehlich-1; Ensaio de Acordo com USSLS (1954); **Fonte:** Laboratório PlantSoil.

No que tange a análise química é foi possível identificar uma acentuada variação de características das cinco zonas trabalhadas, dentre os elementos que merecem destacados são o Ph do solo, a condutividade elétrica (CE) no extrato de saturação em  $\text{dSxm}^{-1}$  e a percentagem de Sódio trocado (PST), justamente os elementos que estão relacionados com o grau de salinidade do solo.

Sobre esta classificação, em seu trabalho intitulado Diagnóstico e melhoria de solos salinos e alcalinos (Diagnosis and improvement of saline and alkali soils), Richards (1954) desenvolveu uma tabela que em conformidade com indicadores anteriormente indicados classifica os solos em salinos, sódicos e salinos-sódicos.

**Tab. 2:** Características de solos Salinos, Sódicos e Salinos-sódicos

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS SOLOS			
Classificação do solo	Índices químicos		
	CE (ds/m)	PST (%)	PH (extrato)
Salinos	>4	<15	<8,4
Sódicos	<4	>15	<8,4
Salinos-sódicos	>4	>15	<8,4

Fonte: Richards (1954)

Nas cinco zonas pesquisadas os resultados das análises apresentaram valores de pH menores que 8,4. Já a condutividade elétrica (CE) no extrato de saturação das áreas estudadas, com exceção da Zona 3 que apresentou valor de CE = 3,71 ds/m, os demais resultados foram sempre maiores que 4,0 ds/m. finalmente os valores de percentagem de Sódio trocado (PST) encontrados ficaram bem menor que 15%, o que, segundo a definição de Richards (1954), permite classificar o solo da Horta Povo Unido como sendo Salino.

Os efeitos adversos do processo de salinização que vem passando o solo da região já vêm sendo sentido por agricultores que alegam não mais conseguir produzir hortaliças como couve e alface nos canteiros

localizados na Zona 5. Não por coincidência, esta região é irrigada, prioritariamente, com água proveniente do poço perfurado pela associação em uma área próxima.

**Tab. 3** Análises Físicas das zonas de estudos da Horta Povo Unido

SETOR	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5
<b>AMOSTRA</b>	51998	51999	52000	52001	52002
<b>Camada (cm)</b>	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30
<b>Ds<sup>1</sup> (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,39	1,42	1,32	1,44	1,42
<b>Dp<sup>2</sup> (g/cm<sup>3</sup>)</b>	2,67	2,82	2,90	2,82	2,78
<b>DA<sup>3</sup> (dag/kg)</b>	12,82	10,82	9,04	6,72	7,42
<b>Pt<sup>4</sup></b>	0,48	0,50	0,55	0,49	0,49
<b>Gdis<sup>5</sup></b>	84,57	82,65	78,48	69,93	74,87
<b>Gflo<sup>6</sup></b>	15,43	17,35	21,52	30,07	25,13
<b>Areia</b>	81,37	83,20	85,83	88,31	88,26
<b>Silte (dag/kg)</b>	3,47	3,71	2,65	2,08	1,83
<b>Argila</b>	15,16	13,09	11,52	9,61	9,91
<b>Textura</b>	Franco arenoso	Areia franca	Areia franca	Areia	Areia

<sup>1</sup> Densidade do solo; <sup>2</sup> Densidade de partícula; <sup>3</sup> Argila dispersa em água; <sup>4</sup> Porosidade total; <sup>5</sup> Grau de dispersão <sup>6</sup> Grau de floculação;

Ensaio de Acordo com Teixeira et al., (2017);

Fonte: Laboratório PlantSoil.

Por outro lado, a textura do solo da horta, apresentou uma predominância de características de solos arenoso, tendo em vista que o percentual de argila variando nas análises variaram de 9,61 a 15,16% conforme apresentado na tabela 3, este tipo de solo, muito embora não possua a textura mais indicado para a prática da horticultura, pois, segundo especialistas na área, as terras destinadas à agricultura necessitam ter percentual de argila entre 15 e 35%, possui uma estruturação que permitiria a ocorrência do processo de lixiviamento quando dos períodos de chuva. Ocorre que, no caso da Horta Povo Unido, para que este processo viesse a ocorrer seria necessário a existência de um sistema de drenos que permitam a realização da lavagem do solo.

A ausência de um sistema de drenagem, associado a utilização de técnicas de irrigação que fazem uso descontrolado de água, em uma região com “elevadas taxas evapotranspiratórias, que reduzem a umidade do solo e a quantidade de água armazenada nos reservatórios, o que em conjunto com a precipitação reduzida e irregular durante o ano promovem um balanço hídrico climático anual negativo” (EMBRAPA,

2015, p. 26), além de aumentar a quantidade de sais no solo, e conseqüentemente a salinização do mesmo, como vem sendo observado em alguns canteiro da Horta Povo Unido (Figura 10).

Para identificar possíveis existência dos elementos anteriormente descritos, e quais suas possíveis origens, foi realizada uma análise físico-química dos mananciais utilizados no processo de irrigação na horta. Desta forma no dia 13 de agosto de 2019 às 7h32min foi realizada a coleta de água no poço tubular construído na área da associação, este material foi imediatamente encaminhado para o laboratório. Como neste dia a adutora da mineradora Caraíbas Metais não estava funcionando, apenas no dia 16 de agosto de 2019 às 12hs foi realizada a coleta de água deste segundo manancial.

Os resultados das análises físico-química das águas foram fornecidos em 26 de agosto de 2019, com os parâmetros apresentados na tabela 4. Do resultado destaca-se o valor encontrado para Cálcio (mmol/L) na amostra A1004 que foi de 386,66 o que lhe atribui uma alta capacidade de salinização do solo. Em relação a amostra A1005 o índice Relação de Adsorção de Sódio Corrigida RAS<sup>0</sup> traz consigo um indicativo para problema relacionado a sodicidade da amostra. Desta forma a amostra A1004 foi classificada como C3S1 e a amostra A1005 foi classificada como C1S3, em conformidade com os dados retirados da tabela 4 abaixo apresentada.

**Tab. 4:** Análises Físicas-Química das águas utilizadas na Horta Povo Unido

Determinação <sup>1</sup>	Amostra dos Mananciais	
	Poço (A1004)	Adutora Caraíbas (A1005)
CE (ds/m)	7,07	6,32
Dureza-CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	2,37	0,08
Cálcio (mmol/L)	386,66	27,23
Magnésio (mmol/L)	7,70	0,14
Potássio (mmol/L)	0,19	0,06
Sódio (mmol/L)	6,17	0,12
Carbonato (mmol/L)	0,00	0,00
Cloreto (mmol/L)	18,19	0,06
Sulfato (mmol/L)	0,61	0,03
Boro (mg/L)	0,35	0,11
RAS <sup>2</sup> (mmol/L) <sup>-0,5</sup>	2,27	0,20
RAS <sup>0 3</sup> (mmol/L) <sup>-0,5</sup>	2,70	0,14

<sup>1</sup> Determinações de acordo com o Standard Methods for The Examination Of Water & Wastewater (2017). <sup>2</sup> Relação de Adsorção de Sódio.

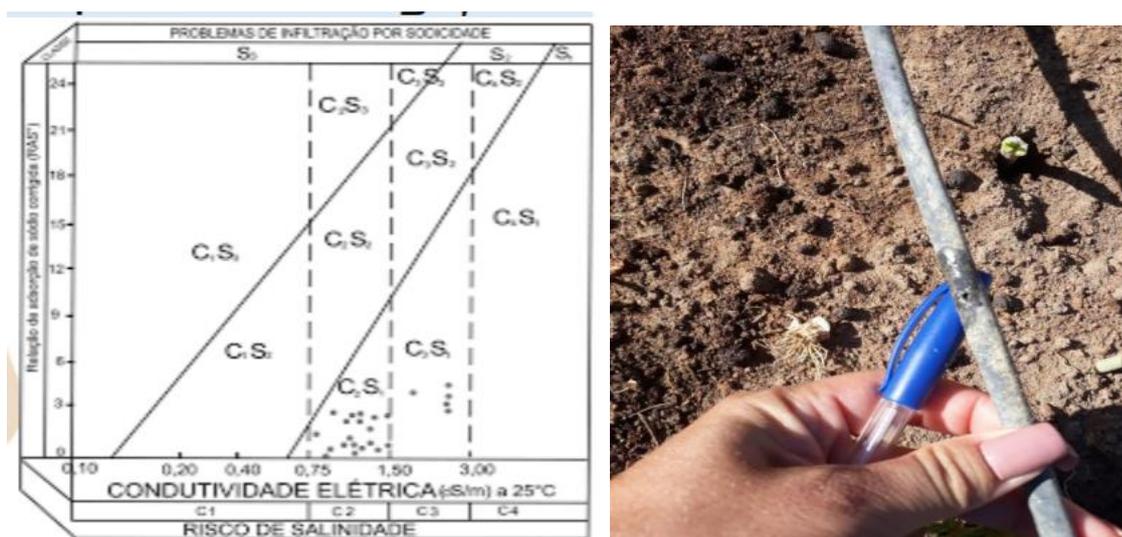
<sup>3</sup> Relação de Adsorção de Sódio Corrigida.

Fonte: Laboratório PlantSoil.

Os efeitos danosos das águas analisadas, em especial a do poço, a amostra A1004 foi classificada como C3S1, vem sendo observado pelos horticultores, com a queda de produção, bem como a impossibilidade de cultivo de espécies mais sensíveis a presença de sais em excesso.

Uma observação visual mais aguçada do solo e equipamentos já denunciam a formação de crostas de sais nas mangueiras de irrigação, fato registrado na Figura 10, bem como a plastificação da superfície do solo, fenômenos considerados indicadores de processo de salinização do solo, e que vem sendo observado principalmente nos canteiros localizados nas Zonas 4 e 5.

**Fig. 09 e Fig. 10:** Barema de Classificação das águas para fins de irrigação; Indicativo de salinização por efeito da água usada na irrigação



Fonte: Laboratório PlantSoil. Beserra (2019)

Como relatado anteriormente seria necessário a implantação de sistema de drenos na área, tendo em vista que estes dispositivos permitiriam a dispersão dos sais. A topografia do terreno indica a possibilidade de implantação destes dispositivos, tendo em vista que o lençol freático na região se encontra, em sua maioria acima de 1,50 m, conforme pode ser observado na tabela 5.

**Tab. 5:** Nível do LF na área do Horta Povo Unido

COTA DO LF NOS POÇOS DE OBSERVAÇÃO (m)			
PO-1 (1,60m)	PO-2 (1,80m)	PO-3 (1,40m)	PO-4 (1,80m)
0,86	>1,80	>1,40	>1,80
0,88	>1,80	>1,40	>1,80
0,88	>1,80	>1,40	>1,80
0,87	1,76	>1,40	>1,80
0,89	1,78	>1,40	>1,80

Fonte: Souza; Beserra (2019)

Todavia ao invés de investir na implantação do sistema de drenagem, a Associação, tomando como fundamento uma suposta falta de água, vem sendo construído na área da comunidade um reservatório nas Coordenadas UTM - Zone 24L, longitude 335199.50 mE, latitude 8952481.00 mS, com capacidade de aproximadamente 75 m<sup>3</sup>. A ideia é usar esta estrutura hídrica para acumular água proveniente do poço e da adutora, criando um lastro de água para ser usada na irrigação dos canteiros nos momentos em que a adutora de Caraíbas estiver sem funcionar.

**Fig. 11 e Fig. 12:** Reservatório pulmão construído na Horta Povo Unido



Fonte: Souza; Beserra (2019)

O grande problema é que os resultados das análises físico química das águas do poço e da adutora apresentado na tabela 4 trazem parâmetros que classificaram a amostra A1004 como sendo uma água C3S1 e a amostra A1005 como sendo C1S3, dos retirados da tabela 4. Nestas condições qual seria as características da água resultante desta mistura? Quais os percentuais de cada um desses mananciais



deveriam ser adotados? Quais os efeitos sinérgicos produzidos por esta mistura. E principalmente o problema da Horta Povo Unido é realmente a falta de água ou o uso desordenado desta.

#### 4 Conclusão

A Horta Povo Unido realmente é um exemplo de horticultura urbana, sua longevidade e sua forma de organização social merecem destaque e reverência. Ocorre que, após três décadas de exploração, o solo da horta já apresenta sinais de deterioração que necessitam ser estudados com maior grau de detalhamento.

As técnicas de produção e os manejos agrícolas utilizadas pela comunidade na produção de hortaliças, legumes e ervas medicinais, ao passo que quebram a imagem estereótipo do espaço urbano, e criam uma oportunidade de geração de renda através do comércio de produtos orgânicos, podem estar colocando em risco o futuro da associação.

A garantia da segurança nutricional dos associados e de seus familiares, ao lado de sua realização profissional e social através da prática da horticultura dependem fundamentalmente do solo e da água que vêm sendo utilizado pelos agricultores, identificar problemas com estes elementos é o primeiro passo para a adoção de técnicas que possam vir a garantir sua perpetuação.

Nesta perspectiva é que se renova o questionamento se de fato o principal problema da Horta Povo Unido é realmente a falta de água, ou não, a adoção de técnicas que possam vir a ordenar a quantidade de água utilizada pelos agricultores em suas práticas. O futuro está aberto para os agricultores da Associação Rural da Horta da Comunidade João Paulo II, mas ele precisa ser discutido no presente.

#### Referências

Amorim, R. G. da S.; & Vieira, D. D. (2017). Os dilemas da agricultura urbana: a experiência da maior e mais antiga horta orgânica do Vale do São Francisco, Extramuros – Revista de Extensão da UNIVASF, v. 2, n 02, p. 225-235, Petrolina: 2017. Recuperado de <http://www.periodicos2.univasf.edu.br/index.php/extramuros/issue/view/30/showToc>.

Agência Nacional de Água. (2019). Drenagem e controle de salinidade na Irrigação. INOVAGRI, Brasília:2016. Recuperado de: [https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/273/1/Drenagem\\_e\\_controle\\_de\\_salinidade.pdf](https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/273/1/Drenagem_e_controle_de_salinidade.pdf).

Andrade, M. P. (2018). Agricultura Urbana: *A experiência de produção e comercialização da*



*Associação da Horta Povo Unido em Juazeiro/BA*. Dissertação no Mestrado de extensão Rural, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro: 2018.

Costa, R. R. M.; Matos, L. A. M.; Silva, D. G.B. da. (2018). Associativismo Rural: uma Análise Comparativa da Horta Comunitária Povo Unido e Horta Comunitária Assentamento Mandacaru. In: X Congresso ALASRU, 2018, Montevideo. Ruralities in Latin America: convergências, disputas e alternativas no século XXI, v. 10, Montevideo: 2018. Recuperado de: [http://alaseru2018.easyplanners.info/opc/tl/1647\\_rita\\_regina\\_m\\_costa.pdf](http://alaseru2018.easyplanners.info/opc/tl/1647_rita_regina_m_costa.pdf).

Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5ª ed. Atlas, São Paulo.

Groulx, L. H. (2014). Contribuição da pesquisa qualitativa à pesquisa social. POUPART, J. et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 95-124.

Laperrière, A. (2014). Os critérios de cientificidade dos métodos qualitativos - *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodologias* - tradução Ana Cristina Nasser - 4. ed. Vozes, Petrópolis.

Ramirez, E.; Berdegué, J. (2003). Ação coletiva e melhorias nas condições de vida da população rural. Recuperado de: <http://www.fundominkachorvali.org/>.

Santos, C. M. R. G. A. (1998). pesquisa de Estimativa Rápida: Instrumento de relações públicas nas organizações. In: XXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Recife, Pernambuco. Programa Oficial INTERCOM 98. Recife: 1998. p. 68-68. Recuperado de: <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/8dcd543ce66a5dc60c56a704e41d3f61.PDF>.

Santos, L. G. (2016). Acúmulo de nutrientes e produtividades de sorgo silageiro inoculado com bactérias diazotróficas em substrato obtido por compostagem. Tese (doutorado) – Universidade Estadual do Sudeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em agronomia. Recuperado de <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2019/02/TESE-LeandroGon%C3%A7alves-dos-Santos-v10.pdf>.

Sediyama, M. A. N., Santos, I. C. D., & Lima, P. C. D. (2014). Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Revista Ceres*, 61, 829-837. Recuperado de <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/4067/1903>.

Silva, K. M. da (2016). A horta Povo Unido como referencial de desenvolvimento social e humano. *Revista ComSertões*, 4(1). Recuperado de <https://www.revistas.uneb.br/index.php/comsertoes/issue/download/175/85>.

Teixeira, T. H. (2017). *O Gerais é de quem nele mora, não de quem o explora”: a ação coletiva pela terra comum dos geraizeiros do norte de Minas Gerais. 2017. 120 f* (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Extensão Rural)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa).



### IMPACTOS GERADOS PELO PROJETO ENGLISH FOR INNOVATION & CIRCULAR ECONOMY

### IMPACTS GENERATED BY THE ENGLISH FOR INNOVATION & CIRCULAR ECONOMY PROJECT

Ândrei Nubvander de Souza Medeiros<sup>1</sup>; Alvany Maria dos Santos Santiago<sup>2</sup>; Natalia Ferreira Cândido<sup>1</sup>;  
Claudjane Ramos da Silva<sup>1</sup>; Tácio Nunes de Carvalho<sup>1</sup>;

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Brasil

<sup>2</sup> Pós-Doutorado University of Birmingham, BIRMINGHAM, Inglaterra. E-mail:  
alvany.santiago@univasf.edu.br

**Resumo:** A temática da pesquisa refere-se ao impacto e a importância que as atividades do workshop *English for Innovation & Circular Economy* (EICE), ligado ao Programa Economia Circular, Inovação e Sustentabilidade. Tendo em vista que a aprendizagem de língua estrangeira e economia circular no âmbito da formação superior constitui-se de suma importância na preparação do futuro graduado para o seu desenvolvimento e inserção no mercado de trabalho. A pesquisa teve como objetivo identificar o impacto que as atividades do curso no desenvolvimento da aprendizagem da língua inglesa e na adoção de práticas ligadas à Economia Circular nos seus participantes, além de mensurar o conhecimento inicial em língua estrangeira, o seu desenvolvimento ao decorrer do curso e possíveis melhorias no aprendizado e possui como problema de pesquisa: O EICE pode ajudar os seus participantes a melhorar o conhecimento do idioma inglês e aumentar a percepção sobre a utilização da Economia Circular no Vale do São Francisco. Diante dos dados apresentados foi possível observar os impactos que o curso EICE tem sobre os seus participantes, haja visto que eles relataram bom desenvolvimento no domínio da língua inglesa, além de mudanças comportamentais significativas advindas do conhecimento da Economia Circular.

**Palavras chaves:** Economia circular, Aprendizado, Mudança de Comportamento.



**Abstract:** The research theme refers to the impact and importance of the activities of the English for Innovation & Circular Economy (EICE) workshop, linked to the Circular Economy, Innovation and Sustainability Program. Bearing in mind that learning a foreign language and the circular economy within the scope of higher education is of paramount importance in preparing future graduates for their development and insertion in the labor market. The research aimed to identify the impact that the course activities have on the development of English language learning and the adoption of practices related to the Circular Economy in its participants, in addition to measuring the initial knowledge in a foreign language, its development during the course and possible improvements in learning and has as a research problem: Can EICE help its participants to improve their knowledge of the English language and increase their perception of the use of the Circular Economy in the São Francisco Valley. In view of the data presented, it was possible to observe the impacts that the EICE course has on its participants, given that they reported good development in the domain of the English language, in addition to significant behavioral changes resulting from knowledge of the Circular Economy.

**Keywords:** Circular Economy, Learning, Behavior Change.

## 1 Introdução

Este artigo trata da autopercepção acerca dos impactos que as atividades do workshop EICE, promovido pelo Laboratório de Carreiras e Desenvolvimento de Competências (LCDC) com sede na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), teve sobre os seus participantes.

O LCDC, desenvolve vários projetos dentre eles o “Economia Circular, Inovação e Sustentabilidade” (ECIS), que tem como objetivo implementar, no Bioma Caatinga, projetos inovadores com vistas à produção de conhecimento, bens e serviços em ciclos fechados, concebidos a partir da realidade e biodiversidade da região. O EICE objeto de estudo da atual pesquisa, faz parte de uma atividade desenvolvida pelo ECIS, visando melhorar o aprendizado em inglês e na conscientização sobre o uso da economia circular (EC).

Considerando a importância das temáticas da Economia Circular e desenvolvimento de competências no aprendizado de outras línguas, esta pesquisa trabalha o seguinte problema: o EICE pode contribuir para



aumentar o conhecimento do idioma inglês e ampliar a percepção para uma possível alteração de comportamento frente ao uso da Economia Circular no Vale do São Francisco?

Esta pesquisa teve como objetivo identificar os impactos que as atividades deste workshop apresentaram no desenvolvimento da aprendizagem da língua inglesa e na adoção de práticas ligadas à Economia Circular, além de mensurar o conhecimento inicial em língua estrangeira e o seu desenvolvimento ao decorrer do curso e possíveis melhorias no aprendizado.

Os objetivos do EICE estão em consonância com o processo de promoção de ações de aprendizado de outras línguas propostos pelas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras, como destaca Fonseca (2016) ao descrever que uma das metas das IES brasileiras, seja na graduação ou nos programas de pós-graduação, pesquisa e extensão, é a internacionalização como uma forma de preparar seus estudantes para o mercado de trabalho de forma global. Nesse sentido, a realização deste estudo pode contribuir para a publicização de práticas com bons resultados no desenvolvimento de carreiras e, conseqüentemente, melhor inserção no mercado de trabalho.

Além desta parte introdutória, o presente estudo encontra-se organizado em quatro partes: referencia, teórico, que foi necessário para fundamentação da pesquisa, os procedimentos metodológicos utilizados, os resultados encontrados e, por fim, uma análise crítica das informações coletadas, seguidas das referências que serviram de base ao desenvolvimento deste estudo.

## 2 Métodos

Este estudo adota uma abordagem quanti-qualitativa para o atingimento dos seus objetivos. Gil (2017) o classifica como de natureza exploratória, considerando a principal finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

O foco desta pesquisa foi o curso *English For Innovation & Circular Economy*, desenvolvido pelo Laboratório de Carreiras e Desenvolvimento de Competências em conjunto com o Programa Economia Circular, Inovação e Sustentabilidade (ECIS), buscando implementar no Bioma Caatinga projetos inovadores com vistas à produção de conhecimento sobre bens e serviços em ciclos fechados, concebidos a partir da realidade e biodiversidade caatingueiras, para isso uma das ações foi aumentar o domínio da



língua inglesa e do espanhol. O *English for Innovation and Circular Economy* tem por objetivo aumentar o conhecimento da Economia Circular, apresentando conteúdos de EC na língua inglesa e, assim, contribuir para o desenvolvimento do domínio desse idioma.

Para a coleta de dados utilizou-se como instrumento um questionário eletrônico desenvolvido na plataforma Google Docs. Este questionário foi organizado para responder os objetivos gerais e específicos desta pesquisa. Para Bertucci (2013), o questionário merece cuidados importantes e criteriosos a fim de evitar vários erros que tornam o instrumento redundante, dificultando o entendimento das questões em análise. Outro instrumento utilizado foi o *My English Online* (MEO), sendo o mesmo um curso de inglês online do Programa Idiomas Sem Fronteiras. Uma iniciativa do Ministério da Educação destinado aos alunos de graduação e pós-graduação de instituições de ensino superior públicas e privadas brasileiras. O MEO forneceu o nível de entendimento de língua estrangeira dos participantes do *English for Innovation and Circular Economy*.

### 3 Resultados e Discussão

O processo de produção predominante, na atualidade, é caracterizado por seguir uma cadeia linear que se resume na extração de recursos naturais, produção e descarte dos resíduos gerados durante o processo produtivo ou no consumo destes produtos, causando impactos socioambientais (Sauvé et al., 2016). Em resposta a essa problemática surge o conceito de Economia Circular, ao qual forma ciclos fechados de produção, de maneira simplificada, busca a reinserção dos resíduos de produção e consumo em novos ciclos de produção também fechados, o “descarte”, de materiais, deve ser planejado para que o “lixo” seja utilizado como matéria prima para produção de novos produtos, retornando assim à cadeia produtiva ou, caso não seja possível, esse retorno seja pensado de forma que ao ser descartado ao meio ambiente não cause impactos ambientais criando um ciclo ecológico e economicamente sustentável, em uma trajetória “do berço ao berço”(Stahel & Giarini, 1989; McDonough & Braungart, 2002; MacArthur, 2015).

A produção científica interdisciplinar acerca da Economia Circular tem crescido nos últimos anos com o interesse da indústria, academia e governos. Associado ao trabalho efetuado pela Ellen MacArthur Foundation na disseminação desse conceito nos diferentes continentes (Sehnm & Pereira, 2019), tomando



como exemplos as iniciativas de diretrizes do mercado europeu e Ásia o que demonstra o crescente interesse e o aspecto inovador da área.

Nesse sentido, a Ellen MacArthur Foundation, que cunhou o termo, se propõe a pensar em um processo denominado de berço ao berço (cradle to cradle) em que se permita um ciclo contínuo, ou seja, o “descarte”, de materiais, deve ser planejado para que o “lixo” seja utilizado na matéria prima para produção de novos produtos, retornando assim à cadeia produtiva ou, caso não seja possível, esse retorno seja pensado de forma que ao ser descartado ao meio ambiente não cause impactos ambientais criando um ciclo ecológico e economicamente sustentável (MacArthur, 2015).

O conceito de EC sofreu modificações e, segundo Taranic et al. (2016), engloba oito pontos: simbiose industrial, eficiência dos recursos materiais, extensão do ciclo de vida do produto, produtos biológicos, eficiência energética, energia renovável, a economia de desempenho e economia de plataforma. A forma e utilização do conceito de EC é frágil e carece de métodos e indicadores de resultados (Bocken et al., 2017).

Nesse sentido vários autores propõe diversas soluções como: indicadores, eficazes para redução de resíduos, formas de avaliação do ciclo de vida, análise simplificada, rápida e de baixo custo do ciclo, produção alinhada a preservação ambiental (Bjørn & Hauschild, 2012; Veleva et al., 2017); Scheepens et al., 2016; Gnoni et al., 2018; Murray et al., 2015). Mesmo com essas limitações, a EC se estabeleceu por meio organizações, indústrias, academia, pela participação política e sociedade (D’Amato et al., 2017). Devido ao caráter inovador do tema, há poucos estudos brasileiros e muitos deles relacionados à logística reversa ou mesmo reciclagem.

O fomento a mudança de atitude e comportamento nas sociedades, facilita-se com o aumento do envolvimento na educação formal, nesse sentido a inclusão de modelos de ensino e as estruturas curriculares no ensino superior, sobre economia circular e sustentabilidade, para que os graduados possuem o intuito de transmissão de conhecimento e incentivo a modificação das práticas Lucas et al., 2019).

A Ellen MacArthur Foundation incentiva que a conscientização do modelo de EC dê-se por meio do processo ensino aprendizagem, sendo de forma sistêmica e transversalmente interagindo com a prática, no ensino superior a promoção baseia-se em três princípios: desenvolver nos estudantes a percepções/conhecimento sobre sistemas não lineares, complexos e dinâmicos; promover o conhecimento sobre EC levando em consideração os diversos atores (organizações, governo, cidadãos) e o modo de

funcionamento complexo dos sistemas vivos; associar os conhecimentos anteriores e utilizando modelos de aprendizagem participativa (Webster et al., 2015).

A Tabela 1 apresenta os dados sociodemográficos dos respondentes. 61% afirmaram ser do sexo masculino, 72% têm entre 17 e 25 anos, 83% são solteiros, possuem ensino superior incompleto, sendo que 29% cursam o primeiro período e 35% do quinto período em diante do curso. Por conseguinte, serão mostrados os dados obtidos, junto aos participantes, para a analisar a percepção dos mesmos sobre o aprendizado da língua inglesa e a prática de atitudes ligadas a economia circular.

**Tab. 1:** Perfil dos entrevistados

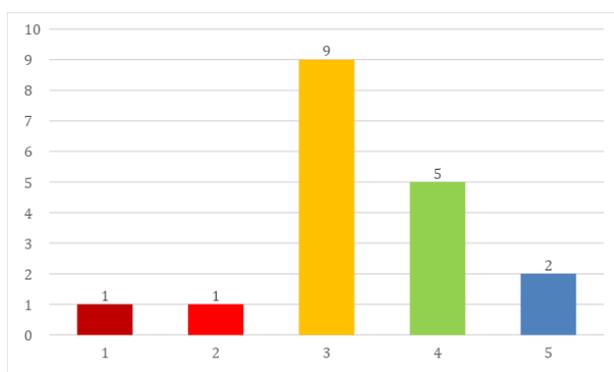
Dados Sociodemográficos	n	%
<b>Sexo</b>		
Feminino	7	39
Masculino	11	61
<b>Faixa Etária</b>		
Entre 17 e 25 anos	13	72
Entre 26 e 35 anos	4	22
48 anos ou mais	1	5
<b>Estado Civil</b>		
Solteiro	15	83
Casado	2	11
Outros	1	6
<b>Escolaridade</b>		
Ensino Superior Incompleto	16	90
Ensino Superior Completo	2	10
<b>Período Matriculado (Apenas alunos)</b>		
Primeiro	5	29
Segundo	3	18
Terceiro	3	18
Quinto acima	6	35

Fonte: dados da pesquisa (2019)

De acordo com os dados coletados, 50 % dos participantes tomaram conhecimento sobre o curso *English for Innovation & Circular Economy* por intermédio de divulgação em sala de aula, pelos professores e a outra metade afirmou ter conhecido através de amigos que cursaram ou cursam o curso. No

que se refere ao aprendizado do idioma inglês, foi indagado aos participantes se notaram desenvolvimento no aprendizado, 16 participantes afirmaram ter notado alguma melhoria do domínio do idioma, apenas um afirmou não ter notado e um afirmou ter notado pouco desenvolvimento (Figura 1).

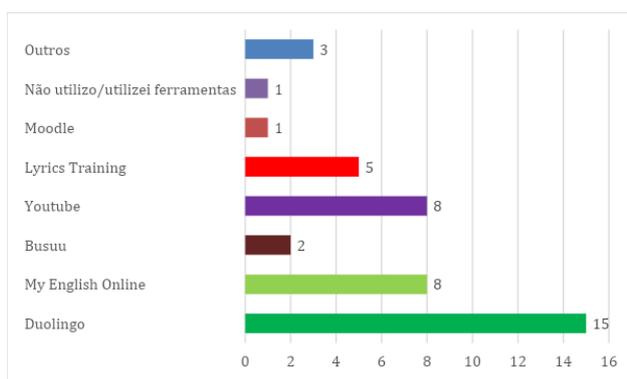
**Fig. 1:** Desenvolvimento do aprendizado



Fonte: dados da pesquisa (2019)

O curso apresenta uma abordagem autodidática, dessa forma foi incentivada a utilização de ferramentas eletrônicas. Nesse sentido, os respondentes disseram ter utilizado o Duolingo (15), Youtube (8) e o *My English Online* (Figura 2).

**Fig. 2:** Ferramentas utilizadas na aprendizagem do idioma inglês

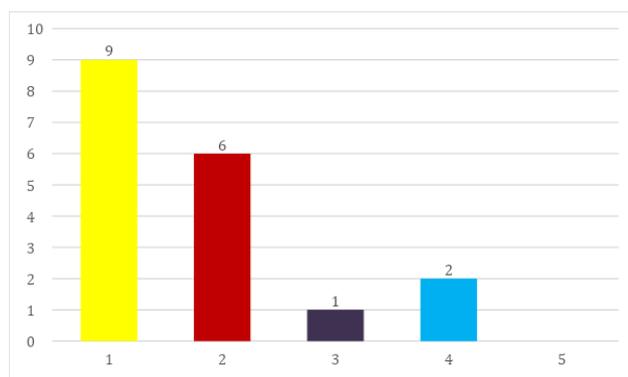


Fonte: dados da pesquisa (2019)

Em relação aos conhecimentos prévios sobre Economia Circular, os participantes asseveraram possuir um baixo conhecimento, sendo que quinze deles indicaram total desconhecimento ou muito pouco

conhecimento, enquanto seis demonstraram quase nenhum conhecimento e apenas dois afirmaram ter bom conhecimento sobre EC, como demonstra a Figura 3.

Fig. 3: Conhecimento prévio sobre economia circular



Fonte: dados da pesquisa (2019)

Quando indagados se os conhecimentos adquiridos no EICE contribuíram para a mudança de comportamento em relação à Economia Circular, 61,1% responderam de forma afirmativa e 38,88% não souberam responder. Dentre os que afirmaram ter uma mudança comportamental, citaram:

- i. desenvolvimento do interesse em consumir produtos que, ao menos, tenham estratégias de minimização de danos ambientais;
- ii. atenção com relação ao descarte de lixo da maneira correta e as questões de preservação; pensar na sustentabilidade do produto ao consumi-lo, assim como nas empresas que se empenham para aderir a economia circular;
- iii. repensar as formas e os produtos de consumo; destinação de lixo para coleta seletiva, redução no uso de descartáveis e cuidados com meio ambiente;
- iv. a tomada de consciência em si já ajuda na hora de procurar informações sobre produtos a que se pretende comprar;
- v. o planejamento de produção de embalagens para produtos triviais dentro dos parâmetros da economia circular; preocupação na separação do lixo para coleta seletiva, e;
- vi. o início de hábitos sustentáveis e críticos, além do direcionamento acadêmico para áreas da agroecologia, buscando evitar resíduos na natureza.



#### 4 Conclusões

Diante dos dados apresentados foi possível observar os impactos que o curso EICE tem sobre os seus participantes, haja visto que os mesmos relataram bom desenvolvimento no domínio da língua inglesa, além de mudanças comportamentais significativas advindas do conhecimento da Economia Circular.

Um ponto a ser abordado sobre o que foi presenciado por essa pesquisa, foi a falta de cadeiras de aprendizagem de língua estrangeira dentro dos cursos de graduação, tendo em vista que a internacionalização é um ponto bastante discutido dentro da academia, isso sendo demonstrado pela gama de artigos e trabalhos internacionais que temos acesso.

Como limitação desta pesquisa, destaca-se o fato da baixa quantidade de respondentes ao questionário, devido a problemas de horário, pois as aulas do EICE ocorrem concomitantemente a algumas de suas aulas. Além do fato de a maior parte dos participantes ser do primeiro semestre do curso de Administração da Univasf, e não conseguirem conciliar o EICE com as matérias que pagam no seu curso.

Como pontos de melhoria, é necessário a criação de um roteiro de aulas para ser colocado dentro do EICE, além de instigar os seus participantes a pesquisarem e desenvolverem trabalhos acadêmicos na área da Economia Circular na região do Vale do São Francisco. Sugere-se para trabalhos futuros, que essa pesquisa seja replicada no EICE, para continuar a medir o desenvolvimento dos seus participantes, e averiguar o desenvolvimento do nível de proficiência em língua inglesa.

#### Referências

Bertucci, J. L. D. O. (2013). *Metodologia básica para a elaboração dos trabalhos de conclusão dos cursos(TCC)*. São Paulo: Atlas.

Bjørn, A., & Hauschild, M. Z. (2012). Absolute versus Relative Environmental Sustainability. *Journal of Industrial Ecology*, 17(2), 321–332.

Bocken, N. M. P., Ritala, P., & Huotari, P. (2017). The Circular Economy: Exploring the Introduction of the Concept Among S&P 500 Firms. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 487–490.

D'Amato, D., Droste, N., Allen, B., Kettunen, M., Lähtinen, K., Korhonen, J., Leskinen, P., Matthies,



B.D., & Toppinen, A. (2017). Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, 168, 716–734.

Fonseca, A. L. S. B. (2016). INGLÊS: A Língua da Internacionalização. *Interfaces Científicas -Educação*, 4(2), 23-32.

Gil, A.C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

Gnoni, M. G., Tornese., F., Thorn, B.K., Carrano, A.L., & Pazour, J. A. (2018). *A measurement tool for circular economy practices: a case study in pallet supply chains*. 15th IMHRC Proceedings.

Lucas, M. R., Sousa, K. A., Joaquina Ramos, I., & Rego, C. (2019). Desenvolvimento Sustentável, Economia Circular e Educação Empreendedora. *Pesquisa em inovação: múltiplos olhares rumo a uma convergência formativa (recurso eletrônico)*, 13-30.

MacArthur. F., E., (2015). Growth Within: uma visão de economia circular para uma Europa competitiva. *Relatório*.

Mcdonough, W., Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the way we make things*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2015). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380.

Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48–56.

Scheepens, A. E., Vogtländer, J. G., & Brezet, J. C. (2016). Two life cycle assessment (LCA) based methods to analyse and design complex (regional) circular economy systems. Case: making water tourism more sustainable. *Journal of Cleaner Production*, 114, 257–268.

Sehnen, S., & Pereira, S. C. F. (2019). Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, 18(1), 35–62.

Stahel, W., & Giarini, O. (1989). *The Limits to Certainty*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Taranic, I., Behrens, A., & Topi, C. (2016). Understanding the circular economy in Europe, from resource efficiency to sharing platforms: *The CEPS framework*. *CEPS Special Reports*, (143).

Veleva, V., Bodkin, G., & Todorova, S. (2017). The need for better measurement and employee engagement to advance a circular economy: Lessons from Biogen's "zero waste" journey. *Journal of Cleaner Production*, 154, 517–529.



# Revista Verde

## *Green Journal*

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7826215

Webster, K., Webster, C., Hopkinson, P., Stewart, W., Charnley, F., & Bakker, C. (2015). Circular Economy and curriculum development in higher education. (Eds.) *Craig Johnson and Jules Hayward*. *Ellen MacArthur Foundation*.



### SISTEMA AGROFLORESTAL: CONSTRUINDO UMA POSSIBILIDADE DE CULTIVO SUSTENTÁVEL

### AGROFORESTRY SYSTEM: BUILDING A SUSTAINABLE CULTIVATION POSSIBILITY

Sabrina Stefani Silva Moreira<sup>1</sup>; Sinara Gomes de Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Especialização em andamento em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, FAVENI-  
Faculdade Venda Nova do Imigrante, IESX\_PPROV. Email: sabrinastefani1@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco  
(PPGEO/UFPE). Email: sinara.sousa@urca.br

**Resumo:** O presente estudo surgiu da necessidade de verificar a contribuição dos Sistemas Agroflorestais (SAF's) como possibilidade de cultivo sustentável e estratégia de conservação do solo. Este modelo de agricultura é guiado pelos princípios da Agroecologia e busca diversificar a produção agrícola através da consorciação de culturas agrícolas com espécies arbóreas frutíferas e nativas, trazendo benefícios ambientais (recuperação da fertilidade do solo e conservação da natureza) e socioeconômicos (fonte de renda e segurança alimentar) para os agricultores e para a comunidade. Esta pesquisa teve como objetivo mostrar as contribuições que o SAF pode fornecer aos produtores rurais a partir do desenvolvimento rural sustentável, tendo como área de estudo o Sistema Agroflorestal do Sr. Zé Arthur, localizado no município de Nova Olinda, Estado do Ceará. Para tanto, cumprimos os procedimentos metodológicos seguintes: visita guiada em campo para observar as atividades desenvolvidas na propriedade do Sr. Zé Arthur; aplicação de roteiro de entrevistas com perguntas direcionadas ao modo de cultivo, aos alimentos produzidos, ao destino da produção etc. Por fim, foram realizadas correlações entre as observações em campo, os dados obtidos com a entrevista e a literatura. Com isso foi possível reconhecer a potencialidade dos SAF's como uma ferramenta que beneficia os pequenos e médios produtores rurais de diversas maneiras, pois: atua na conservação e restauração do solo, da fauna e da flora nativas; garante a segurança alimentar das famílias



envolvidas; é uma fonte de renda; favorece o desenvolvimento comunitário; e, por fim, funciona como uma estratégia de convivência com o semiárido.

**Palavras-chave:** Agroecologia. Sistema Agroflorestal. Conservação do solo. Desenvolvimento rural sustentável.

**Abstract:** This study arose from the need to verify the contribution of Agroforestry Systems (SAF's) as a possibility for sustainable cultivation and soil conservation strategy. This model of agriculture is guided by the principles of Agroecology and seeks to diversify agricultural production through the intercropping of agricultural crops with fruitful and native tree species, bringing environmental benefits (recovery of soil fertility and nature conservation) and socioeconomic benefits (source of income and food security) for farmers and the community. This research aimed to show the contributions that the SAF can provide to rural producers from the sustainable rural development, having as study area the Agroforestry System of Mr. Zé Arthur, located in the municipality of Nova Olinda, State of Ceará. To this end, we carried out the following methodological procedures: guided tour in the field to observe the activities carried out on Mr. Zé Arthur; application of an interview script with questions related to the way of cultivation, the food produced, the destination of production, etc. Finally, correlations were made between observations in the field, data obtained from the interview and the literature. With this, it was possible to recognize the potential of SAF's as a tool that benefits small and medium-sized rural producers in several ways, since: it acts in the conservation and restoration of the soil, native fauna and flora; ensures the food security of the families involved; it is a source of income; favors community development; and, finally, it functions as a strategy for coexistence with the semi-arid region.

**Keywords:** Agroecology, Agroforestry System, Soil conservation, Sustainable rural development.

## 1 Introdução

A produção agrícola no Brasil e no mundo é baseada na monocultura extensiva, no uso intensivo da terra e no alto consumo de insumos manufaturados. Apesar do aumento da produtividade e ganhos



econômicos, nas últimas décadas esse encontra-se em meio a uma crise socioeconômica e ambiental. A degradação do solo, a redução da biodiversidade, a diminuição dos estoques de água, o aumento da emissão de gases de efeito estufa e a poluição ambiental, e mais a elevação dos preços dos insumos manufaturados, vêm acarretando prejuízos em diferentes instâncias da sociedade.

No setor agropecuário vivemos um período de expansão de tecnologia, onde o nosso país é conhecido mundialmente pelo seu agronegócio. Esses grandes latifundiários, com o auxílio da tecnologia, desmatam muitos hectares de terras para a implementação de lavouras, na maioria das vezes de soja, milho e pasto para a pecuária e, sem rotatividade de terras, usam esse solo até a exaustão.

As problemáticas relacionadas a esse sistema de cultivo vão desde o desgaste do solo aos impactos sociais. O uso exacerbado de pesticidas e agrotóxicos ocasionam danos ao ambiente, os consumidores e trabalhadores, que além de terem sua saúde colocada em risco, tem sua força de trabalho explorada. Também existem outras problemáticas como a tomada de terras indígenas e a violência contra os movimentos sociais que lutam pela reforma agrária.

Quando tratamos da agricultura praticada pelo pequeno produtor nas zonas rurais, ainda são utilizadas técnicas tradicionais da agricultura convencional, como o uso de agrotóxicos e a prática das queimadas anuais que acarretam o lançamento de fumaça e fuligem no ar, podendo desencadear problemas respiratórios para a população. Na região do Cariri temos uma predominância da agricultura familiar dentro desse modelo de agricultura, mas que adotam algumas práticas sustentáveis, por exemplo, agricultura orgânica, agricultura biológica, agricultura biodinâmica, agricultura alternativa entre outras.

Na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável observamos a necessidade de uma agricultura que busque atender as necessidades socioeconômicas e ambientais das comunidades, buscando inserir os princípios da agroecologia. Como exemplo temos o manejo sustentável o Sistema Agroflorestral (SAF) que é um modelo de exploração agrícola que incorpora os saberes ancestrais ao conhecimento tecnológico, cujo objetivo é proporcionar a oportunidade de reestabelecer e integrar algumas funções ecológicas do ecossistema. Onde buscase fazer um plantio sem causar impactos ao solo. Desta forma, esse modelo agrícola assegura a produção de bens e consumo e alimentos, possibilitando o desenvolvimento rural e a inclusão social (EMBRAPA, 2014).

Este trabalho focou na análise da agrofloresta do agricultor José Raimundo de Matos, popularmente conhecido como Sr. Zé Arthur, localizada na região do Cariri Cearense no Município de Nova Olinda, Sul



do Ceará. O sistema é um diferencial que rompe paradigmas, no qual valoriza a cultura no campo em áreas semiárida do Nordeste brasileiro. É uma forma que combina o uso da terra em uma mesma área e o cultivo de diversos tipos de alimentos e plantas nativas. Esse sistema busca a produção de alimentos em conjunto com a conservação e/ou recuperação da natureza e do solo (SILVA, et al., 2014).

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de observar os efeitos das atividades humanas no campo e como elas interferem no meio ambiente, trazendo a agroecologia como uma alternativa sustentável de manejo do solo. Portanto, busco ao longo da pesquisa, identificar os benefícios que essa prática pode trazer, não somente para o solo, mas também para o produtor rural, para a comunidade e para as pessoas que consomem os alimentos. Pensar nesse cultivo sustentável significa pensarmos em atender as nossas necessidades sem comprometer as possibilidades das gerações futuras.

A pesquisa tem como objetivo analisar a ocorrência e importância do estudo do sistema agroflorestal e os seus principais conceitos e sobre a conservação e recuperação do solo, bem como discutir os efeitos danosos da agricultura tradicional praticada em larga escala (agronegócio) no Brasil. A agroecologia foi abordada como uma alternativa para a conservação e recuperação do solo através do manejo sustentável, trazendo o sistema agroflorestal de Sr. Zé Arthur como um exemplo de contribuição para o desenvolvimento econômico, ecológico e social sustentável no meio rural.

## 2 Métodos

Esta pesquisa constituiu-se em um estudo de caso acerca do sistema agroflorestal especificamente no sítio Tabuleiro/Patos, município de Nova Olinda, Ceará. Para sua elaboração foi realizado a princípio uma pesquisa de cunho bibliográfica e documental e posteriormente uma análise dos dados adquiridos em aula de campo e entrevista com o agricultor Sr. Zé Arthur. O levantamento e análise bibliográfica se deu em materiais já publicados e acessíveis na forma de artigos científicos, livros digitalizados e impressos, sites, entrevistas, reportagens, podcasts e etc., disponíveis em diversas fontes.

Os autores que nortearam e embasaram teoricamente esta pesquisa, foram: Franca (2004), Guerra (2019), Menezes (2019), Silva (2014). Além de materiais de instituições como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, entre outros, para discutir sobre o potencial de produção, a diversidade



de culturas agrícolas, possíveis impactos causados ao solo, tendo o sistema agroflorestal como uma alternativa sustentável de cultivo. Para isto foi feita uma exposição sobre as vantagens do sistema agroflorestal para o desenvolvimento sustentável do solo e das comunidades em detrimento das desvantagens da agricultura convencional.

### *2.2 Visita em campo e aplicação de entrevista semiestruturada*

A visita a campo aconteceu no dia 23 de novembro de 2019, ao Sítio Tabuleiro, localizado a aproximadamente de 6 km do Município de Nova Olinda - CE. Tendo como limites os sítios Patos, Barreiros e Mamão e a entrevista que foi feita com o agricultor e proprietário da agrofloresta, Sr. Zé Artur. A visita foi guiada pela Prof.<sup>a</sup> Roberta Piancó, como atividade da disciplina de Geografia Agrária, com o objetivo observar a área em que a agrofloresta está inserida e recolher informações com o proprietário acerca de como esse sistema foi implementado e as mudanças que ele trouxe na sua forma de cultivo e manejo do solo.

Na ocasião, de posse de um roteiro de entrevista semiestruturado, fez-se a aplicação de questionário com o proprietário para obter informações sobre os benefícios percebidos e sentidos após implantação do SAF e outras informações como, descrição da área onde se localiza a comunidade pesquisada, anotando informações, como: localização geográfica (sítio e situação), topografia, clima, atividades dominantes, vias de acesso, importância do espaço ocupado pela comunidade municipal na microrregião etc. Também foram recolhidas informações sobre as atividades praticadas pelo agricultor, como: a finalidade da produção, comercialização da produção, dificuldades enfrentadas pelo produtor na atividade agrícola, entre outros questionamentos.

O roteiro de entrevista foi elaborado previamente com base nas dúvidas e questionamentos que surgiram ao decorrer das leituras e pesquisa bibliográfica exploratória. A entrevista se deu em forma de conversa e foi direcionada pelo questionário pré-elaborado, em que foram anotadas todas as informações fornecidas e posteriormente feita à transcrição e a análise do depoimento do Sr. Zé Arthur.

### *2.3 Análise das respostas do depoimento do Sr. Zé Arthur.*

Na entrevista com o agricultor foi possível recolher várias informações que foram norteadoras para essa pesquisa, como: a constituição familiar, a condição jurídica da terra utilizada, que é própria e foi adquirida no ano de 1979, a distribuição espacial dos elementos que lá existem, como a residência, a cacimba, as matas, as culturas, os galpões, as atividades lá praticadas, a criação de animais e sua



periodicidade. A finalidade principal é o consumo próprio e a comercialização na frutaria da família que fica localizada na sede do município de Nova Olinda. A família é composta por 8 filhos, 17 netos e todos residem próximos a propriedade, que está localizada no sítio Tabuleiro/Patos, Nova Olinda, CE.

E, por fim, foi feita uma análise qualitativa da entrevista por meio averiguação de como a aplicação deste sistema tem apresentado resultados satisfatórios, em relação a produção e qualidade de vida de todos os atores envolvidos, desde o indivíduo à comunidade. Com isso foi possível fazer uma assimilação entre a teoria e a prática, para que assim, fosse possível a construção de resultados satisfatórios que confirmam as ideias já expostas na literatura sobre a eficiência dos SAFs.

### 3 Resultados e discussão

O início da agricultura conforme assinala Diniz (2011) teve início no Oriente Médio há cerca de 10.000 a. C. Ao que tudo indica, as civilizações que nos antecederam desenvolveram uma capacidade agrícola que possibilitou o sedentarismo e o agrupamento de indivíduos, onde se estabeleceu sistemas sociais e culturais. Aperfeiçoou-se a capacidade de cultivar e domesticar plantas, o que culminou em um maior controle na aquisição de alimentos e conseqüentemente diminuiu a dependência da caça e da coleta de frutos, permitindo a fixação de povos em determinados lugares, utilizando à atividade agrícola para adquirir seus alimentos mais facilmente.

A partir disso, foram surgindo os aglomerados, que posteriormente proporcionou o surgimento das cidades, e com isso começou os processos de degradação do meio, devido à retirada e degradação dos recursos naturais. Com o grande crescimento populacional e a queda da fertilidade dos solos utilizados após anos de cultivos sucessivos, surgiu, entre outros problemas, a má distribuição. Devido o desmatamento e o grande uso da terra de forma não sustentável, levou o esgotamento desse solo o que culminou com uma grande perda de nutrientes essenciais para a sobrevivência das plantas.

Com o passar do tempo e com as transformações que o sistema agrícola vem passando com à implementação do agronegócio e sua forma agressiva de tratar o ambiente, observou-se a necessidade de se ter uma agricultura efetivamente sustentável, em que fosse possível atender as necessidades socioambientais a partir da junção dos princípios da Agroecologia, que era entendida como a promoção de agroecossistemas sustentáveis. De acordo com Paludo e Costabeber (2012, p. 64) “na década de 1970, pela



preocupação com a limitação dos recursos naturais, surge o termo desenvolvimento sustentável a partir de diversas teorias, provocando o debate acerca da relação entre crescimento econômico e preservação ambiental”.

Dentro dos debates mais atuais que somam a crise ecológica, econômica e humanitária em que vivemos, surge o ecossocialismo. Vertente interdisciplinar e transdisciplinar que busca alternativas para alcançar o crescimento econômico, porém sem deixar que essa economia afete negativamente o equilíbrio ecológico e o bem-estar individual e social. Esse movimento vem ganhando notoriedade devido à procura por parte de alguns intelectuais e ativistas por uma reestruturação radical da economia, tendo como base os princípios do planejamento democrático ecológico, as necessidades humanas e do planeta, acima de tudo.

Na busca de um novo modelo de agricultura que fosse sustentável e que valorizasse a agricultura familiar, que utilizasse princípios da agricultura tradicional camponesa com os conhecimentos e métodos ecológicos modernos, surge a agroecologia. Que, segundo Figueiredo et al. (2013), vem para fortalecer o desenvolvimento rural, para mudar as relações de produção no campo. Focando sua transformação na valorização da biodiversidade em difundir ideias que promovam a qualidade de vida. Contribui também para difundir assuntos sobre segurança alimentar e sustentabilidade, repassando princípios de como o agricultor possa melhor conviver com o seu ambiente.

A agroecologia agrega conhecimentos científicos e tradicionais em uma forma de agricultura sustentável que incorpora as questões sociais, políticas, culturais, energéticas, ambientais e éticas, incluindo a agricultura familiar. A agroecologia é um campo do conhecimento científico que possui características transdisciplinares, porém ainda está em construção. Nela os agricultores familiares se fortaleceram, promovendo melhoria da condição de vida de forma econômica e ecológica, e possibilitando ainda, a produção de alimentos para o seu consumo e para a complementação da renda familiar. Ela integra os conhecimentos de diversas ciências e o conhecimento tradicional.

A agricultura tradicional intensiva tem como foco melhorar os resultados nas lavouras, produzir mais e obter lucro, para se alcançar esse resultado eles utilizam uma grande quantidade de fertilizantes químicos, irrigação abundante, plantio de espécies de alto rendimento, amplas áreas de cultivo, entre outros. Esse sistema trouxe grandes prejuízos ambientais e ao solo devido à forma de cultivo que esse sistema utiliza, é comum utilizarem pesticidas e produtos químicos para reestabelecer a produtividade do solo. A agroecologia vem trazer o conhecimento científico e tradicional na busca de um modelo de produção



agrícola sustentável que possa conciliar da melhor forma a realidade do agricultor com a sustentabilidade, visando à desconstrução do modelo agroquímico.

Os SAFs são modelos de exploração de solos que mais se aproximam ecologicamente da floresta natural e que, por isso, são considerados como importantes alternativas de uso sustentável do ecossistema tropical úmido. A importância da utilização de Sistemas Agroflorestais fica mais evidente, quando constatamos a existência de extensas áreas improdutivas em consequência da degradação resultante, principalmente, da prática de cultivo itinerante, reconhecidamente uma modalidade de exploração não sustentável dos solos.

Esse sistema é considerado uma importante ferramenta para o desenvolvimento social e humano, pois ao mesmo tempo em que proporciona alimento e fonte de renda combatendo à pobreza rural, ele conserva os recursos naturais, sendo também, uma alternativa viável para o pequeno e médio produtor. Outra vantagem desse sistema, é o sombreamento e a proteção dos cultivos, sendo está uma forma acessível e ecológica que usa espécies de árvores nativas sem a utilização de fertilizantes e agrotóxicos, estabelecendo a preservação da biodiversidade e, a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo.

Também estão se mostrando viáveis economicamente, ecológica e socialmente, trazendo renda para as famílias, recuperando a capacidade produtiva dos agroecossistemas e despertando uma maior conscientização entre os agricultores na sua relação com a natureza e a sociedade na totalidade. A agrofloresta do sítio Tabuleiro, no município de Nova Olinda, segue as regras de uma agricultura sustentável, pautados nos preceitos da agroecologia, respeitando a dinâmica da natureza, cultivando de maneira ecologicamente correta, na busca de uma sustentabilidade para o local onde está inserida. O SAF do agricultor Zé Artur é um exemplo desse tipo de sistema, que relaciona a agricultura com a floresta nativa, visa à preservação da biodiversidade e uma maior produtividade de alimentos saudáveis para a sua família, e os excedentes são comercializados, obtendo assim inclusão social, econômica e uma melhor qualidade de vida no campo.

*Agrofloresta de Sr. Zé Arthur no Sítio Tabuleiro/Patos em Nova Olinda – CE*

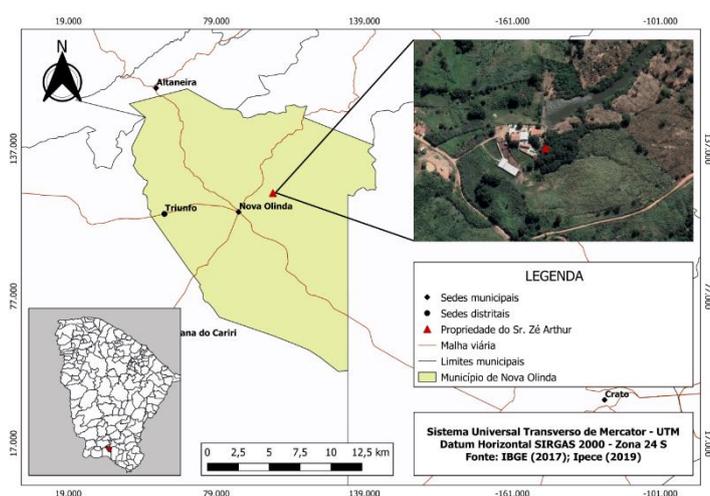
A partir deste parágrafo, apresenta-se a descrição do local estudado, partindo da localização geográfica do sistema agroflorestal desenvolvido pelo produtor rural José Raimundo de Matos no sítio Tabuleiro/Patos, município de Nova Olinda, Ceará, como forma de esclarecer e situar o leitor quanto o local que foi objeto de estudo desta pesquisa.

Alguns municípios da Região Metropolitana do Cariri estão situados na Bacia Sedimentar do Araripe e apresentam aspectos geoambientais que fogem da paisagem do sertão semiárido a sua volta, por receberem influência do enclave e/ou refúgio úmido do Planalto Sedimentar do Araripe. O Cariri cearense é um espaço regional de exceção à semiaridez do Nordeste brasileiro e a sua natureza apresenta singularidades espaciais, como os enclaves de Cerrados e de Matas com refúgios de veredas na vertente norte da Chapada do Araripe (GUERRA, 2019).

Segundo Menezes (2007), a região é vista como algo que rompe com o sertão e passa a ser vista como um verde vale, “um oásis no meio do sertão”, que se diferencia de todo o interior semiárido do Nordeste. Além disso, a região é um lugar privilegiado no que diz respeito a sua localização, pois está próxima da divisa com três estados: Piauí, Pernambuco e Paraíba, e têm em média uma distância de 700 km para as principais capitais nordestinas.

O sítio Tabuleiro (figura 1), onde está localizado o sistema agroflorestal, foge dessa visão de oásis, como demonstra Franca (2004), ao relatar que: a agrofloresta “está localizado na zona rural a cerca de 6 Km da sede do município de Nova Olinda, tendo como limites os sítios Patos, Barreiros e Mamãos, no local a vegetação é de caatinga, típica das regiões de clima semiárido”.

**Fig. 1:** Mapa de localização da propriedade de Sr. Zé Arthur no Sítio Tabuleiro/Patos, município de Nova Olinda, Ceará.



Fonte: organizado pelas autoras, 2021.



O município de Nova Olinda, por sua vez, está localizado no sul do estado do Ceará, mais especificamente Região Metropolitana do Cariri (RMC), Nordeste brasileiro. Estando a 393 km da capital Fortaleza, tem como principais vias de acesso a BR - 116, CE 385, CE 060/122 e CE 292. Possui uma extensão territorial de 284,40 km<sup>2</sup> e limita-se com os municípios de Farias Brito (á Norte e á Oeste), Santana do Cariri (á Sul) e Crato (á Leste).

Com base em dados produzidos por órgãos governamentais, pode-se inferir que de um modo geral, a área estudada apresenta relevo suavemente ondulado com algumas irregularidades topográficas. Nessa área, a vegetação existente é de Caatinga, típica de regiões de clima semiárido, com temperaturas que variam de 24 °C a 26 °C durante o ano e média pluviométrica anual é de 683 mm (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará -IPECE, 2014). No município como um todo ocorrem às classes de Latossolos, nas duas variações, Latossolos Amarelos e Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolos do tipo Vermelho, Nitossolo Vermelho, Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos e Vertissolo Háptico (Fundação Cearense de Meteorologia e Recurso Hídricos – FUNCEME, 2012).

De acordo com mapeamento produzido pela FUNCEME (2012) a agrofloresta se desenvolve sobre as classes pedológicas dos solos Nitossolo Vermelho Eutrófico típico, de textura argilosa que se desenvolve em fases de relevo ondulado em associação com Neossolo Litólico Eutrófico fragmentário, textura média, fase pedregosa e rochosa ocorrendo em áreas de relevo ondulado e forte ondulado recobertos por caatinga hipoxerófila e hiperxerófila.

Em uma área total de dezoito hectares do seu Sistema Agroflorestal, Sr. Zé Artur atualmente e a família trabalham efetivamente em dois hectares. Seu trabalho com esse sistema teve início em 1995, quando a Associação Cristã de Base (ACB), juntamente com DED (Serviço de Cooperação Alemã), propôs o trabalho com SAF. Naquele momento, a ação foi realizada em grupo com a Associação de Produtores Rurais de Tabuleiro. Em 1996, um incêndio acidental destruiu o SAF comunitário. Após o ocorrido, ainda no mesmo ano, Sr. Zé Artur resolveu continuar com suas ações voltadas para agrofloresta, e decidiu dar início ao SAF de forma individual em sua propriedade. Desse modo, foi possível experimentar diferentes técnicas na sua propriedade rural, mesmo sem acreditar se essa prática realmente daria resultados positivos (SILVA, et al., 2014).

A agrofloresta do agricultor Sr. Zé Arthur é composta pela a agricultura consorciada com a floresta nativa e com espécies frutíferas, objetivando a conservação da biodiversidade local e uma maior

produtividade de alimentos saudáveis para o consumo da família e para a comercialização dos excedentes na comunidade local, obtendo assim inclusão social e a qualidade de vida no campo.

Há aproximadamente 23 anos foi implantada o SAF na propriedade de Sr. Zé Artur, atualmente ele é o único participante do grupo que iniciou nesse projeto junto com a ABC (Associação de Base Cristã), no ano de 1995. No início, a família praticava a agricultura convencional a partir do cultivo de grãos tradicionais como o feijão, milho e fava. Hoje a produção é diversificada e a plantação conta, além dessas três culturas, com manga, laranja, banana, goiaba, umbu, cajá, caju, maracujá, seriguela, limão, acerola, araticum, condessa, atemoia, palma forrageira, além de criação de pequenos animais como aves, suínos e caprinos.

No local, percorremos algumas áreas (Figura 02) e observamos as plantações, a criação de animais e hortas presentes. Nessa área, a vegetação predominante existente é a Caatinga, típica de regiões de clima semiárido que possui temperaturas elevadas e precipitações escassas e irregulares, onde são encontrados solos rasos e pedregosos. O sistema agroflorestal da família está articulado com a integração de diversas árvores nativas e conjuntos consorciados de várias culturas de subsistência e animais na mesma área. Nesta propriedade, existe a utilização de defensivos naturais, rotação de culturas e plantio direto, ou seja, o sistema agroflorestal tem como objetivo o uso e manejo saudável das atividades agrícolas.

**Fig. 2:** Plantação de hortaliças no Sistema Agroflorestal desenvolvido por Sr. Zé Arthur, no Sítio Tabuleiro, município de Nova Olinda-CE.



Fonte: acervo das autoras, 2020.

Como já mencionado, esse modelo de sistema implantado por Sr. Zé Arthur vêm sendo uma referência de plantio sustentável e, principalmente, na convivência com o semiárido para milhares de agricultores. Na propriedade é encontrada uma grande diversidade de culturas entre elas temos os cultivos mais tradicionais da nossa região como, o de feijão, milho, fava, e também temos o cultivo de hortaliças (Figura 3), de espécies frutíferas como, manga, laranja, banana, goiaba, umbu, cajá, caju, seriguela, limão, acerola, entre outras (Quadro 1), incluindo espécies nativas da região, sendo que a maior parte desta produção é destinada para o consumo da família e seu excedente é comercializado (Quadro 2) gerando segurança alimentar e fonte de renda para a família.

**Fig. 3:** Registro do cultivo de hortaliças.



Fonte: acervo das autoras, 2020.

**Quadro 1:** Cultivo do SAF de Sr. Zé Arthur no Sítio Tabuleiro, em Nova Olinda, CE.

CULTIVO COM A IMPLANTAÇÃO DO SAF	PRODUTOS OBTIDOS
CULTIVARES TRADICIONAIS	Milho ( <i>Zea mays</i> ), feijão ( <i>Vigna unguiculata</i> ), fava ( <i>Phaseolus longependunculatus</i> ), hortaliças.
PLANTAS FRUTÍFERAS	Manga ( <i>Mangifera indica</i> ), banana ( <i>Musa sp</i> ), goiaba ( <i>Psidium guajava</i> ), laranja ( <i>Citrus sinensis</i> ), limão ( <i>Citrus limon</i> ), acerola ( <i>Malpighia glabra</i> ), Umbu ( <i>Spondias</i>

	<i>tuberosa</i> ), Cajá ( <i>Spondias lutea</i> L.), Cajueiro ( <i>Anacardium occidentale</i> L.), Maracujá ( <i>Passiflora edulis</i> Sims), Ciriguela ( <i>Spondias purpurea</i> L.), Mamão ( <i>Carica papaya</i> L.
--	---

Fonte: Modificado de Silva, et al., (2014).

**Quadro 2:** Cultivo de frutíferas e para que são destinadas.

CULTIVARES	DESTINO
Acerola ( <i>Malpighia puniceifolia</i> L.)	Consumo, venda e produção de polpa
Banana ( <i>Musa sp</i> )	Consumo e venda
Cajá ( <i>Spondias lutea</i> L.)	Consumo
Cajueiro ( <i>Anacardium occidentale</i> L.)	Consumo e venda
Goiaba ( <i>Psidium guajava</i> L.)	Consumo, venda e produção de polpa
Umbu ( <i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam.)	Consumo
Laranja ( <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb.)	Consumo e venda
Limão ( <i>Citrus limon</i> (L.) Burm)	Consumo e venda
Mamão ( <i>Carica papaya</i> L.)	Consumo e venda
Manga ( <i>Mangifera indica</i> L.)	Consumo, venda e produção de polpa
Maracujá ( <i>Passiflora edulis</i> Sims)	Consumo e venda
Ciriguela ( <i>Spondias purpurea</i> L.)	Consumo e venda

Fonte: Modificado de Silva, et al., (2014).

O agricultor relata que depois da implantação desse sistema ocorreu um fato inusitado na sua terra, que foi colher milho em uma terra que nunca tinha conseguido cultivar antes e a partir de então, ampliou o sistema agroflorestal em mais duas tarefas<sup>1</sup>.

Com isso, a propriedade de Zé Artur se tornou referência no modelo de Sistema Agroflorestal na região. Por causa do seu trabalho bem-sucedido, já viajou para o Maranhão, Piauí e Bahia para participar de intercâmbios e mostrar a sua experiência. Além disso, o agricultor já recebeu centenas de visitantes de várias partes do Brasil e do mundo, como da Bélgica, Suíça, Suécia, Estados Unidos, Japão, França e Itália. Em um caderninho, guarda com muito apreço e orgulho as assinaturas de todos os visitantes.

Após a visitação do SAF, fato que nos proporcionou a compreensão sobre sua vivência e experiência com o sistema agroflorestal, aconteceu uma roda de conversa, onde foi possível aplicar uma entrevista e

<sup>1</sup> Unidade de medida utilizada pelos produtores rurais equivalente a uma área de 4.356 m<sup>2</sup>.



sanarmos nossas eventuais dúvidas sobre o seu convívio com esse sistema. De modo gentil e atencioso, o Sr. Zé Arthur contribuiu para aprimorar nosso conhecimento sobre essa temática no meio acadêmico e possibilitou a análise de dados que foram posteriormente utilizados na elaboração desse trabalho, como é possível observar no tópico seguinte.

A visita ao Sítio Tabuleiro/Patos foi de fundamental importância para interligar a teoria com a prática, tendo em vista que essa atividade contribuiu no processo de observação e assimilação dos referidos conteúdos vistos em sala e, posteriormente em campo. Através da aula de campo, das observações feitas e com a experiência do agricultor José Raimundo de Matos (Zé Arthur) e seus familiares, foi possível vivenciarmos uma experiência rural de como é o cultivo sem a adesão de agrotóxicos nas plantações, visando à sustentabilidade do ambiente natural e a preservação da fauna e da flora locais, sendo este sistema inovador na região do Cariri e referência para os demais agricultores.

Atualmente, a área destinada ao SAF possui dois hectares, sendo que a propriedade total do Sr. Zé Arthur tem 18 hectares. De acordo com o proprietário, a terra é própria, a atividades exercidas na propriedade é a agricultura e a criação de alguns animais. A finalidade da produção é para o consumo familiar e a venda do seu excedente na frutaria do seu filho, localizada no município de Nova Olinda - CE.

Durante a conversa ele expõe sobre sua vivência diária no meio rural, onde desde a sua infância trabalha com a agricultura, teve comentários sobre a forma de cultivo tradicional que usava anteriormente e os impactos que ela causava ao meio, como o desgaste do solo devido às queimadas que era uma prática feita anualmente antes de conhecer o SAF e colocá-lo em uso na sua propriedade, onde ele cita os bons resultados que obteve através desse sistema, como, o aumento da produção, o não uso de agrotóxicos, uma convivência melhor com a natureza e a preservação do solo.

De início o próprio Sr. Zé Artur falava que não acreditava em outro tipo de agricultura a não ser a que ele já estava habituado desde a sua infância, mas no ano de 1995 apostou na diversidade, na produção orgânica e no respeito ao meio ambiente e, então, inseriu o sistema agroflorestal na sua propriedade, como resposta foi surpreendido por um acontecimento inédito na sua propriedade.

Esse novo sistema ajuda na preservação de aves e de outros animais selvagens, auxilia no controle de pragas e a não exposição do solo, pois todos os resíduos vegetais (palhas em geral, serragem, cascas e bagaço da produção, folhas, resíduos de roçadas, entre outros) são deixados na própria terra para virar adubo, e com isso, aumentar a umidade e proteger contra a ação dos processos erosivos, formando assim



uma cobertura no solo. O agricultor ainda destaca as vantagens de trabalhar embaixo da sombra das árvores e outros benefícios, como a produção de polpa de frutas, que servem como complemento para alimentar os animais, a família e complementar a renda com a venda do excedente da produção.

O sistema agroflorestral se apresenta como uma possibilidade de manejo do solo sustentável devido a suas características de cultivo, que inclui árvores nativas da região no sistema de produção agrícola, pelo aproveitamento dos recursos naturais e humanos e a sua capacidade de se adaptar a cada realidade em que for inserida. Esse sistema possibilita a recuperação de áreas degradadas, melhorando a fertilidade do solo, reestabelece a fauna e flora do terreno, assim como, o seu ciclo hidrológico.

Essas práticas são sistemas complexos, que associam uma grande biodiversidade de plantas e culturas, em que não se tem a necessidade de adubação por substâncias químicas, fato que causa estranhamento aos agricultores e até mesmo uma resistência na implantação desse modelo de cultivo nas suas propriedades, pois há décadas estão acostumados com monoculturas, plantios mecanizados e uso de agrotóxicos. Outro tabu para esses agricultores é a noção de sustentabilidade, que também não é compreendida pela maioria. Uma verdadeira quebra de paradigmas comparada ao manejo convencional.

Com essa análise, foi possível reconhecer a potencialidade dos SAF's como uma ferramenta que beneficia os pequenos e médios produtores rurais de diversas maneiras, pois: atua na conservação e restauração do solo, da fauna e da flora nativas; garante a segurança alimentar das famílias envolvidas; é uma fonte de renda; favorece o desenvolvimento comunitário; e, por fim, funciona como uma estratégia de convivência com o semiárido.

#### 4 Conclusões

Através da análise dos dados coletados em campo e fazendo uma interligação com a teoria, foi constatado que o sistema de agroflorestra é capaz de proporcionar mais saúde para o ambiente, assim como para os produtores, pois com a erradicação do uso de agrotóxicos, não haverá exposição por parte dos produtores e consumidores a essas substâncias tóxicas. Portanto, são alternativas viáveis para o pequeno e médio produtor, sobretudo no semiárido nordestino.

O sistema agroflorestral analisado segue os preceitos de uma agricultura sustentável, estabelecidos pela agroecologia, sendo respeitada a dinâmica da natureza e cultivada a terra de maneira ecologicamente



correta, pois os alimentos são cultivados sem agrotóxicos favorecendo a vida da fauna e da flora local, o aumento a fertilidade e produtividade do solo, buscando uma sustentabilidade viável para a localidade onde está inserida.

Os resultados positivos apresentados pelo SAF do Sr. Zé Arthur mostram que essa prática agroecológica apresenta melhores resultados que a agricultura convencional antes desenvolvida por ele e que ainda é tão presente em outras propriedades no município de Nova Olinda - CE e da Região do Cariri. O agricultor ressalta que os bons resultados do SAF são frutos de um investimento em mão de obra superior à agricultura convencional. Foi possível através dos dados recolhidos constatar que os SAFs são excelentes ferramentas de cultivo para o pequeno e médio produtor, gerando renda e alimentos para o consumo da família rural, tudo isso de uma forma sustentável e buscado a conservação da natureza.

A implementação desse sistema ainda enfrenta algumas dificuldades, além da resistência dos agricultores, possui outro agravante que é a má distribuição de terras e a constante pressão do agronegócio para os pequenos agricultores abandonarem suas terras. Muitos produtores plantam em terras alheias e, portanto, não possuem condições materiais para se desvencilhar no modelo convencional, se tornando reféns dos grandes produtores e do seu modo de produção tradicional.

### Referências

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2014). Conheça exemplos de sistemas agroflorestais na Amazônia. Canal Rural. São Paulo, SP. Recuperado de <https://www.canalrural.com.br/programas/conheca-exemplos-sistemas-agroflorestais-amazonia24623/>.

Franca, M. J. P. (2004). *Análise da sustentabilidade do sistema agroflorestal com agricultores familiares de Nova Olinda e Santana do Cariri – Ce*. Fortaleza: UFC.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recurso Hídricos. (2012). Mapeamento. Recuperado de: <http://www.funceme.br/>.

Guerra, M. D. F. (2009). *Veredas da chapada do Araripe: contexto ecogeográfico de subspaços de exceção no semiárido do estado do Ceará, Brasil*. Fortaleza, UECE.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. (2014). Perfil básico do município de Nova Olinda. Fortaleza. Recuperado de: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2009/Nova%20Olinda\\_Br\\_office.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2009/Nova%20Olinda_Br_office.pdf)



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7827879

Menezes, E. O. O. (2007) Cariri cearense. In: Borzacchiello, J.; Cavalcante, T.; Dantas, E. (Orgs.). *Ceará: um novo olhar geográfico*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha.

Silva, T. T., Drumond, M. A., & Bakke, I. A. (2014). Sistema agroflorestal em Nova Olinda, Ceará: Uma experiência de sucesso. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 9(4), 162-171.

Silva, T. T. D., Ferreira, K. C. D. S., Carvalho, J. L. A., Lima Filho, J. A. D., & Lucena, T. C. D. (2014). Agrofloresta em nova olinda-ce: Uma alternativa viável para o semiárido nordestino. *Extensão em ação*, jul/dez 2014



### A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A BUSCA DA SUSTENTABILIDADE E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA

### THE IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR THE SEARCH FOR SUSTAINABILITY AND BUILDING CITIZENSHIP

Roberta Alves da Silva Ferreira<sup>1</sup>; Rafael Lopes Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Ciências Ambientais (UNIOESTE). Email: robertaalvesdasilva19@gmail.com

<sup>2</sup>Centro Universitário Internacional Uninter

**Resumo:** Diante do panorama atual da relação sociedade e meio ambiente, a qual encontra-se em crise crescente quanto a degradação ambiental e desigualdades sociais, a busca por soluções é indispensável. Sendo assim, a educação ambiental pode ser vista como uma ferramenta básica para a quebra de paradigmas sociais, promoção da sustentabilidade e para a construção da cidadania. Por meio de um levantamento bibliográfico, o presente trabalho buscou a aproximação dos temas relacionados à Educação Ambiental, sustentabilidade e cidadania. A abordagem qualitativa permitiu relacionar os conceitos e salientar a importância da Educação Ambiental para o combate à crise ambiental na sociedade. Os resultados obtidos permitiram identificar as principais causas dos problemas ambientais e os principais empecilhos para as mudanças sociais necessárias, na mesoesfera, macroesfera quanto na microesfera. Não menos importante, a discussão sobre os temas possibilitou a análise de alternativas para melhorias na Educação Ambiental e a formação de agentes socioambientais aptos a instituir mudanças comportamentais em comunidades. Concluiu-se então que a Educação Ambiental deve ser a base para a transformação das sociedades ocidentais em sociedades sustentáveis, por meio da formação de sujeitos ecológicos, educadores ambientais e através das Instituições de ensino regular, a fim de desenvolver nos cidadãos uma consciência e responsabilidade ambiental, antes mesmo do surgimento de problemas ambientais causados por ações antrópicas, o que implica em mudanças no estilo e qualidade de vida da população como exercício de sua cidadania, então é substancial que haja um conjunto de ações políticas, econômicas e sociais integradas.



**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Sustentabilidade. Cidadania. Ecologia. Preservação.

**Abstract:** Faced with the current panorama of society and the environment, which is in a growing crisis regarding environmental degradation and social inequalities, the search for solutions is essential. Thus, environmental education can be seen as a basic tool for breaking social paradigms, promoting sustainability and building citizenship. Through a bibliographical survey, this work sought to approach themes related to Environmental Education, sustainability and citizenship. The qualitative approach allowed relating the concepts and highlighting the importance of Environmental Education to combat the environmental crisis in society. The results obtained made it possible to identify the main causes of environmental problems and the main obstacles to the necessary social changes, in the mesosphere, macrosphere and microsphere. Not least important, the discussion on the themes made it possible to analyze alternatives for improvements in Environmental Education and the training of socio-environmental agents capable of instituting behavioral changes in communities. It was then concluded that Environmental Education should be the basis for the transformation of Western societies into sustainable societies, through the training of ecological subjects, environmental educators and through regular education institutions, in order to develop in citizens an awareness and responsibility environmental, even before the emergence of environmental problems caused by human actions, which implies changes in the style and quality of life of the population as an exercise of their citizenship, so it is substantial that there is a set of integrated political, economic and social actions.

**Keywords:** Environmental Education. Sustainability. Citizenship. Ecology. Preservation.

## 1 Introdução

Os ideais desenvolvimentistas contidos principalmente em sociedades ocidentais geram continuidade a um modelo socioambiental insustentável, uma vez que o meio ambiente é intrínseco à sociedade, mas não é visto como tal. Há uma desconjuntura entre a necessidade de preservação dos recursos naturais e os modelos econômicos de exploração, degradação e poluição ambiental histórica, conforme afirmação do geógrafo Milton Santos (2005), o qual postula que, “a história do homem sobre a Terra é a história de uma ruptura progressiva entre o homem e o entorno”. Conseqüentemente, impactos ambientais causados por



atividades antrópicas seguem sendo agravados, como por exemplo a poluição hídrica, a frequente emissão de gases agravantes do efeito estufa, a redução da biodiversidade e a extinção de espécies. Diante dessa problemática, se faz necessário ações que promovam mudanças efetivas para minimizar esses agravantes ambientais, que são consequências de revoluções tecnológicas e científicas ocorridas ao longo da história, conforme afirma o especialista em Educação ambiental Fritjof Capra<sup>2</sup> (2005), “um crescimento ilimitado em um planeta finito é impossível”, e dessa forma é preciso mudança em dinâmicas atuais do desenvolvimento socioeconômico a fim de garantir o bem estar desta e de futuras gerações.

Contudo, que não há uma promoção de uma perspectiva em que os seres humanos, as sociedades e civilizações estão inseridas e são partes integrantes de um ecossistema natural que precisa ser preservado e mantido em equilíbrio, por meio da educação e das culturas que transpassam gerações, é estabelecido um pensamento antropocentrismo que sobrepõe o ser humano acima de qualquer espécie e acima da própria natureza que é explorada inconsequentemente. Logo, há uma educação ambiental contrária à preservação ambiental e enraizada no modelo de sociedade, persistente e baseado em ideais de produção e consumo capitalistas.

Portanto, para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e formação de cidadãos capazes de exercer a sua cidadania, não basta uma ação isolada, se faz necessário um conjunto de ações promovidas por diversos agentes sociais, os quais devem ser preparados por meio da Educação Ambiental que promova, inicialmente, a análise crítica da realidade e a quebra de paradigmas, os quais impedem mudanças de cenário. O presente trabalho pretende revelar uma visão sistêmica com o objetivo de identificar os problemas existentes, tanto na mesoesfera, macroesfera quanto na microesfera, que impedem modificações em padrões sociais existentes potencialmente perniciosos ao meio ambiente e conseqüentemente à própria humanidade.

Assim sendo, através de revisão bibliográfica exploratória e descritiva, trazer à tona os fundamentos da Educação Ambiental, bem como seus objetivos, impactos e sua importância para a sustentabilidade e para a construção da cidadania, sendo esta uma ferramenta fundamental para a criação de soluções inovadoras para os problemas ambientais e para a formação de agentes em todas as esferas sociais.

---

<sup>2</sup> Fritjof Capra - Físico teórico, cientista, educador, escritor, ambientalista e ativista austríaco.



## 2 Métodos

O método é exploratório, desde o levantamento bibliográfico até a seleção aleatória de artigos, livros e publicações de Entidades Ambientais, o que estabelece uma certa relação com o tema do trabalho proposto. A seleção final dos títulos, foi realizada visando a compreensão da problemática e procurando responder as propostas de Gestão Ambiental nas operações da Perícia e Auditoria Ambiental, bem como as questões acerca dos temas Educação Ambiental, Sustentabilidade e Cidadania. A abordagem qualitativa aplicada ao trabalho científico permite conceitualizar e confrontar dados, relacionando os assuntos pertinentes a fim de identificar os fenômenos sociais e do comportamento humano, o que possibilita uma análise crítica posterior.

Para isso, foram consultados os títulos, além do levantamento do Licenciamento Ambiental e da Legislação específica aplicada na Gestão Ambiental dos recursos naturais. Foram consultados e considerados também estudos de caso relevantes sobre os desastres e impactos ambientais, bem como estudos de caso apresentados por Entidades Ambientais com repercussão regional e elucidado com a aplicação da Perícia Ambiental, avaliando questões relacionadas aos aspectos ambientais, como a contaminação do solo, poluição hídrica, emissões atmosféricas e danos a flora, a fauna de ecossistemas resultantes de atividades antrópicas do viés da Gestão e do controle ambiental.

## 3 Resultados e Discussão

De acordo com o pensamento do autor, físico e educador renomado Fritjof Capra, através do livro *“Ecological Literacy: educating our childrens for a sustainable world”* (tradução: “Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável”), toda e qualquer educação é Educação Ambiental, seja por inclusão ou exclusão, é ensinado aos jovens que a humanidade é parte integral ou separada do mundo natural:

Podemos também moldar sociedades humanas de acordo com os ecossistemas naturais [...] uma comunidade humana sustentável terá que ser planejada de maneira tal que os seus estilos de vida, tecnologias e instituições sociais respeitem, apoiem e cooperem com a capacidade inerente da natureza de manter a vida. O primeiro passo desse empreendimento terá que ser o conhecimento pormenorizado de como a natureza sustenta a teia de vida (CAPRA, 2005, p.13).



Ao passo em que há uma crescente preocupação quanto aos problemas socioambientais enfrentados a nível global, há um ideal de desenvolvimento que atua em direção oposta à sustentabilidade e causa agravamento da crise ambiental. Mesmo após significativas conferências ambientais realizadas pela Organização das Nações Unidas, como por exemplo a de Estocolmo (1972), a do Rio de Janeiro (1992) e a de Joanesburgo (2002), um estudo realizado pela Organização Mundial da Saúde no ano de 2018, constatou que entre sete e oito milhões de pessoas são fatalmente afetadas no mundo em decorrência da poluição atmosférica. Entrevista com Pedro Luis Cortês<sup>3</sup> para o Jornal da USP (2020). Também houve aumento nas taxas de desmatamento, sobretudo na Amazônia, o que põe em risco o bioma, a biodiversidade e pode afetar o clima a nível mundial. Ocorre que as formas de apropriação e exploração da natureza tiveram início com a sedentarização dos povos bem como com a domesticação de espécies selvagens para cultivo e criação, ainda no período neolítico.

Desde então, o homem deu início a um rompimento com o sentimento de pertencimento ao ecossistema e passou a ter uma posição de governo diante do meio ambiente. Logo, iniciou-se a mudança nas dinâmicas naturais relacionadas ao nicho ecológico do homem, o que propiciou evolução da espécie humana para a atual. Entretanto, a exploração desenfreada de recursos naturais para matrizes energéticas, insumos para as indústrias principalmente em meio às revoluções tecnocientíficas e toda a apropriação econômica do meio ambiente deram origem a uma crise socioambiental. Essa crise persistente é fomentada por ideais capitalistas que têm como foco a relação de produção e consumo, conforme afirma o filósofo e economista Adam Smith<sup>4</sup> “O consumo é a única finalidade e o único propósito de toda produção”.

Este fato alerta para a falta de educação ambiental perante a formação da sociedade desde os primórdios, ou seja, a falta de consciência do homem como ele sendo parte integrante de um sistema cujo todas as espécies e elementos interagem de forma a manter o equilíbrio. Sendo assim, a busca por modificações na estrutura social deve perpassar os fundamentos da educação ambiental, pois esta é a

---

<sup>3</sup> Pedro Luis Cortês - Professor da USP, Dr. em Ciência da Comunicação, Geólogo, Administrador de empresas, pesquisador do grupo de pesquisa “Meio ambiente e sociedade” da USP.

<sup>4</sup> Adam Smith - Filósofo e Economista Britânico, precursor do pensamento liberal da economia moderna.



premissa para a criação de uma consciência individual e coletiva que incentive e viabilize o desenvolvimento de soluções inovadoras a fim de que a sociedade se torne sustentável.

De acordo com o Boaventura Souza de Santos (2012) o sistema lógico político econômico, no sentido da macroesfera (patamar de política nacional ou global), está atrelado aos modelos conservadores capitalistas. Esse fator tem sido um grande obstáculo para a quebra da hegemonia uma vez que o poder governamental do Estado é fundamental para promover mudanças na forma como é administrado o meio ambiente. Descrevendo sucintamente, Santos postula que o Estado, sendo uma instituição regulamentadora, possui a responsabilidade de reger o sistema, e é um dos principais fatores que podem manter esse sistema ou modificá-lo.

No entender do autor, uma crise provocada pela pandemia do Covid -19, como a que teve início no ano de 2019 e se mantém até os dias atuais pode demonstrar a fragilidade do sistema capitalista neoliberalista que domina a economia e efetivamente, todas as relações sociais. Isto é, “Há uma crise permanente, com objetivo de legitimar a escandalosa concentração de riquezas e impedir que se tomem medidas mitigadoras quanto à iminente catástrofe ecológica” (SANTOS, 2020, n.p).

Não obstante a isso, o autor afirma que:

Em cada época histórica, os modos dominantes de viver (trabalho, consumo, lazer, convivência) e de antecipar ou adiar a morte são relativamente rígidos e parecem decorrer de regras escritas na pedra da natureza humana. É verdade que eles se vão alterando paulatinamente, mas as mudanças passam quase sempre despercebidas. A irrupção de uma pandemia não se compagina com tal tipo de mudanças. Exige mudanças drásticas. E, de repente, elas tornam-se possíveis como se sempre o tivessem sido. Torna-se possível ficar em casa e voltar a ter tempo para ler um livro e passar mais tempo com os filhos, consumir menos, dispensar o vício de passar o tempo nos centros comerciais, olhando para o que está à venda e esquecendo tudo o que se quer, mas só se pode obter por outros meios que não a compra. A ideia conservadora de que não há alternativa ao modo de vida imposto pelo hipercapitalismo em que vivemos cai por terra (Santos, 2020, n.p).

Com efeito, Santos (2020) reafirma a importância dos movimentos sociais para a contribuir com a transformação das sociedades, e a educação ambiental é a mais importante - se não a principal - ferramenta para refundar o Estado. Pois, é através da educação ambiental que serão formados os agentes capazes de propor essas mudanças, e realizar ações em prol do meio ambiente, também como exercício de sua cidadania. Além disso, pensadores estoicistas pertencentes aos séculos III e IV antes de Cristo, já demonstravam preocupações com esse sistema, como por exemplo o pensador do movimento Sêneca, defensor da frugalidade, o qual cita: “*Para a ganância toda a natureza é insuficiente*” (Sêneca, Séc. IV



a.C.). Apesar de pensamentos como o supracitado, e análises críticas a respeito das dinâmicas sociais, prevaleceu a busca pelo poder, domínio de povos e apropriação econômica da natureza.

Atualmente, porém, a preocupação está relacionada ao conflito existente quanto ao “desenvolvimento sustentável” e a “sociedade sustentável”. O conceito de desenvolvimento sustentável é estipulado por um viés econômico, o qual promove uma política verde que não garante a redução de fato dos impactos ambientais. Logo, uma sociedade sustentável prima pela recuperação ambiental e sua preservação, bem como pela qualidade de vida das pessoas, acima do desenvolvimento econômico e tecnológico. Essa mudança de perspectiva é necessária para que as políticas ambientais se tornem efetivas e com efeito para resolução das problemáticas ambientais de mudança do clima, de redução da biodiversidade e de poluição de solos, corpos hídricos e atmosfera.

Conforme discutido anteriormente, a Educação Ambiental é a principal ferramenta para a formação de cidadãos aptos a exercer a sua cidadania em prol do meio ambiente. Todavia, a forma atual de inserção de temas ambientais no ensino regular corrobora para a permanência de um sistema político e econômico em vigência na sociedade. Isso porque não tem sido suficiente para a criação de uma consciência de fato pelos cidadãos. Essa mudança que espera ser observada na microsfera, ou seja, nas comunidades, famílias, e grupos sociais, deve ser efetiva para melhorias na qualidade de vida dos indivíduos.

O maior desafio da atualidade é a quebra de paradigmas comportamentais cotidianos, por meio de uma reestruturação que deve levar em conta fatores socioeconômicos, e instituir novos valores para os cidadãos. Nesse sentido, o desenvolvimento de uma consciência ambiental é fundamental, contudo, há também a necessidade de romper com o estilo de vida do consumidor contemporâneo. É necessário que a Educação Ambiental propicie a análise crítica da realidade a respeito do modelo econômico vigente, o qual é excludente, desigual e pernicioso ao meio ambiente. Logo, o consumo é um dos principais hábitos que devem ser repensados, pois o consumo exacerbado é um dos maiores fatores que causam poluição e degradação ambiental.

De acordo com o sociólogo Alain Touraine, um educador é um agente social capaz de ajudar o jovem a construir sua própria identidade. Tão logo, os educadores desempenham papel importante para orientação de jovens a respeito de como esses percebem o mundo a sua volta, contribuindo efetivamente para a formação do sujeito. A formação do cidadão para exercício de sua cidadania, de acordo com o autor, deve salientar que exercer a cidadania é atuar de forma efetiva na organização da sociedade:



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7826543

A ideia de cidadania proclama a responsabilidade de cada um e, portanto, defende a organização voluntária da vida social contra as lógicas não políticas, que alguns acham ser “naturais”, do mercado ou do interesse nacional (...). A cidadania não é a nacionalidade (...). A segunda designa a filiação a um Estado Nacional, enquanto a primeira fundamenta o direito de participar, direta ou indiretamente, na gestão da sociedade. A nacionalidade cria uma solidariedade dos deveres, enquanto a cidadania dá direitos (TOURAINÉ, 1996, p. 97).

Em outras palavras, Touraine (1996), postula que há uma falsa sensação de que a nacionalidade e a cidadania possuem o mesmo sentido. Enquanto a nacionalidade emite uma noção de pertencimento a uma nação, a cidadania é a responsabilidade de cada indivíduo para conduzir a organização dos grupos sociais, ou seja, a responsabilidade social, a responsabilidade econômica e a responsabilidade ambiental são exercícios de cidadania. Conforme afirma o psicólogo Jean Piaget o principal objetivo da educação é criar pessoas capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que as outras gerações fizeram. Nessa perspectiva, a educação ambiental tem a tarefa de formar indivíduos aptos a desenvolver uma consciência de cidadania e, principalmente de suas responsabilidades socioambientais, por meio de análises críticas dos modos de vida inconsequente das atuais gerações, e não reduzir apenas a promover mudanças no estilo de vida, mas também capacitá-los para a busca de soluções inovadoras para resolução dos problemas ambientais vigentes.

Diante disso, é importante rever as falhas no sistema atual de Educação Ambiental. Autores como Fritjof Capra, Paulo Freire e Malcom Margolin defendem a necessidade de uma nova abordagem no ensino, que garanta o aprendizado de fato, inclusive a respeito das questões ambientais. Pode ser verificado inicialmente uma grande diferença de culturas sustentáveis (que atuam de forma mais sustentável) para a cultura ocidental que estamos inseridos: primeiramente essas culturas, como por exemplo as indígenas, são consideradas primitivas ou desprovidas de tecnologia. Logo a seguir são estigmatizadas, e a visão etnocêntrica de que os outros povos devem ter seus níveis de desenvolvimento definidos de acordo com o quanto se aproximam dos nossos costumes, gera preconceitos a respeito dessas culturas, atitude que, nada mais é do que um mau hábito herdado de povos colonizadores. Esse fator dificulta a visualização através da perspectiva de que foram nossos costumes ocidentais que se distanciaram da natureza e deram origem a um sistema insustentável. Uma vez que não é priorizado a preservação do meio ambiente e recursos naturais, ao contrário do que é feito em tribos e regiões indígenas, por exemplo, o acúmulo de riquezas e tecnologias não poderão remediar os efeitos catastróficos sobre o meio ambiente.



Nessa perspectiva, cabe à Educação Ambiental salientar os valores dessas comunidades que respeitam o meio ambiente, e toda a sua biodiversidade, resignificando a visão de retrocesso que é estimulada pelas mídias, as quais possuem unicamente interesses econômicos. Além disso, quanto as ações governamentais, não bastam apenas campanhas para reduzir a produção de resíduos sólidos, reduzir consumo de água, ou optar por consumo de produtos com selo verde, é preciso fomentar essas práticas mas também regulamentar, desde legislações ambientais para as empresas e indústrias mas também para os cidadãos, a fim de que estes tenham atitudes a partir de suas responsabilidades para com o meio ambiente e o futuro desta e das demais gerações, o que só pode ser implantado através da instituição de uma educação ambiental efetiva nos ensinamentos regulares, agregando aulas e práticas ao currículo escolar.

Por fim, é possível inferir que, referente a construção da cidadania, a educação ambiental deve ter o intuito de instituir e criar sociedades sustentáveis, através da formação de educadores ambientais, e não mais fomentar apenas o desenvolvimento sustentável, como é feito geralmente. Pois, é preciso desvencilhar a imagem de apropriação econômica do meio ambiente da imagem de uma sociedade sustentável, uma vez que a exploração exacerbada do meio ambiente não permite que haja a sustentabilidade de fato, sendo assim o chamado “desenvolvimento sustentável” cria uma ilusão de proteção ambiental. De acordo com Capra (2005):

Uma vez que a característica mais proeminente da biosfera é a sua capacidade inerente de sustentar a vida, uma comunidade humana sustentável terá que ser planejada de maneira tal que os seus estilos de vida, tecnologias e instituições sociais respeitem, apoiem e cooperem com a capacidade inerente da natureza de manter a vida (CAPRA, 2005, p 16).

Assim sendo, urge que um conjunto de ações seja instituído a fim de obter os resultados esperados, que incluem recuperação ambiental além de sua proteção. Há uma grande diversidade de ações educacionais para a abordagem ambiental. Partindo do pressuposto que os indivíduos a serem educados possuem diferentes interpretações de mundo, essa pluralidade se faz benéfica. Entretanto, é muito importante que sejam escolhidos os referenciais teóricos adequados para oferecer um aprendizado efetivo. Justamente pela amplitude do assunto, a educação ambiental também deve ter bem definidos e claros os seus objetivos.

Primeiramente, as abordagens da educação ambiental podem ser feitas de um viés conservador, ou naturalista, ou científico, ou até mesmo etnográfico. Além desses há muitos outros, e é importante a compreensão de cada um a fim de observar os interesses pautados através dessas abordagens. Sendo assim,



a Educação Ambiental deve promover a análise crítica inicialmente, desprovida de interesses socioculturais e econômicos e que priorizem, de fato, o meio ambiente.

Segundamente, é importante salientar que a educação ambiental surge diante de uma necessidade. A nível global a proteção ambiental é importante para amenizar as mudanças climáticas, e a nível de uma comunidade local pode surgir a necessidade de promover educação e ações ambientais para proteção de recursos hídricos, por exemplo. Contudo, essas necessidades podem parecer distantes da maioria das pessoas, logo, os cidadãos que não percebem os problemas da crise ambiental com a mesma intensidade de quem está sendo mais afetado, e por isso tendem a não dar tanta importância para os movimentos socioambientais que estão sendo promovidos pela comunidade. Sendo assim, o engajamento das pessoas pelas causas ambientais é um grande desafio.

Concomitantemente é importante difundir os saberes científicos para a população em geral a fim de explicitar as causas e as consequências das ações humanas diante do meio ambiente, de acordo com o Bueno (1985), realiza-se a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência. O objetivo maior da educação ambiental deve ser provocar mudanças sociais e culturais. Para isso, se faz necessário promover o reconhecimento dos problemas ambientais e suas causas.

Dessa forma, viabiliza-se ações para remediação dos impactos existentes. Porém, os movimentos sociais que nascem de diferentes causas são descentralizados, sendo realizados como ações isoladas em diferentes lugares, entretanto a união desses movimentos pode transformar-se em uma revolução social, econômica e cultural que pode mobilizar as políticas públicas em favor das causas ambientais. Para se obter maiores proporções nos movimentos ambientais é necessário a atuação de agentes sociais formados a partir da Educação Ambiental comprometida com a proteção ambiental de fato, livre de interesses secundários. Nessa perspectiva o agente social deve ser um sujeito ecológico, como afirma Carvalho.

O sujeito ecológico (...) é um sujeito ideal que sustenta a utopia dos que creem nos valores ecológicos, tendo por isso, valor fundamental para animar a luta por um projeto de sociedade bem como a difusão desse projeto. Não se trata de imaginá-lo como uma pessoa ou grupo de pessoas completamente ecológicas em todas as esferas de sua vida ou ainda como um código normativo a ser seguido e praticado em sua totalidade por todos que nele se inspiram (CARVALHO, 2017, p. 67).

Também, o objetivo dos sujeitos ecológicos como educadores ambientais seria orientar as pessoas para uma vida ecologicamente correta, além de promover movimentos revolucionários em prol das causas ambientais. Como citado anteriormente ao longo das discussões deste trabalho, é fundamental que haja um



conjunto de ações que partem da educação ambiental para promover as mudanças urgentes que necessitam os biomas naturais. Quando se fala em Educação Ambiental entende-se por compreensão das dinâmicas ambientais e conceitos de ecologia abordados na escola.

Os estudos a respeito do meio ambiente oferecem aos alunos uma visão de que o meio ambiente e o ser humano são elementos separados e distintos. Ou seja, não é desenvolvida uma percepção de que o homem está inserido no meio ambiente e depende deste em perfeito equilíbrio para que sua vida continue sendo viável. Da mesma forma, a abordagem de problemas ambientais globais como o aquecimento global e mudanças climáticas por exemplo, ou o desmatamento de florestas parecem ser uma realidade distante da vida pessoal dos estudantes, e sendo assim, não é estimulado o engajamento pelas causas ambientais. É necessário desenvolver a percepção de que as mudanças ambientais afetam diretamente a vida das pessoas. Nesse sentido, é fundamental identificar no cotidiano dos indivíduos os impactos da poluição ambiental de forma a tornar mais palpável a compreensão da gravidade dos problemas socioambientais. De acordo com a Sulaiman:

A escola é o lugar social da educação; no entanto, a educação escolar não é a única fonte de aprendizado do ser humano, é um momento no decorrer do processo múltiplo de sua socialização. Os espaços escolares, concebidos historicamente como espaços formais de educação, são uma parte do conjunto social de espaços com os quais convivemos e interagimos cotidianamente (SULAIMAN, 2011, p. 647).

Uma das formas de promover essa aproximação é por meio de atividades práticas, como por exemplo, visitas a locais que sofrem com grande carga de poluição ambiental, visita a comunidades que se localizam próximas a esses locais e identificação dos principais problemas enfrentados por essas pessoas através de diálogo e observação do meio ambiente, conforme postula Capra (2005).

Concomitantemente, estimular o desenvolvimento de atividades socioambientais idealizadas pelos próprios alunos para solucionar os problemas dessas comunidades. Outros sim, é importante demonstrar como o consumo exacerbado tem contribuído para a degradação ambiental, e desenvolver uma consciência ambiental a partir da reflexão a respeito do modo de vida dos consumidores, bem como estimular a análise dos produtos consumidos e compreender qual o impacto que a produção daquele item teve no meio ambiente, e então será possível ampliar os conhecimentos desses jovens a fim de que estes realizem a análise crítica dos meios de produção e dos modos de apropriação econômica do meio ambiente. Assim, além do aprendizado a respeito da administração sustentável do meio ambiente, estes jovens podem



contribuir com ideias inovadoras para redução dos impactos ambientais, ou mesmo desenvolver tecnologias capazes de mitigar muitos desses problemas existentes.

Desta forma a educação ambiental será a premissa para a formação de “sujeitos ecológicos” e agentes socioambientais engajados na defesa das causas socioambientais. Por conseguinte, será a base para a transformação da sociedade em uma sociedade sustentável, e evitar o colapso ambiental que poderá ser fatal à toda e qualquer forma de vida na Terra. Não obstante a isso, a educação ambiental não deixa de ser uma questão política e governamental, uma vez que o ensino público é regulamentado por órgãos estatais, sendo assim, o fator político deve estar de acordo com a instituição desse modelo de Educação Ambiental. Para que isso ocorra, é indubitável que o exercício da cidadania seja capaz de promover líderes comprometidos com a sustentabilidade. Mais uma vez, a difusão dos saberes científicos e a exposição das consequências da má administração do meio ambiente para a população no geral, demonstrando os efeitos sobre a saúde pública principalmente, é a melhor alternativa para alertar a respeito da grave crise ambiental global.

A Educação Ambiental tem sido estigmatizada como algo contrário ao desenvolvimento econômico e, portanto, considerada algo fútil ou sem importância por grupos ideológicos céticos aos problemas ambientais e até mesmo quanto à ciência. Foram criados até mesmo neologismos para definir defensores do meio ambiente e seus antagonistas. Os termos “ecochatos” e “ecocéticos” definem pessoas a favor e engajadas em questões ambientais, as quais geralmente estão à frente de movimentos sociais como manifestações, e pessoas negacionistas dos problemas ambientais existentes, respectivamente. O interessante de analisar como esses movimentos sociais pró ou contra as questões ambientais podem influenciar milhões de pessoas ressalta o papel importante das mídias sociais e demonstra o quanto a luta pela defesa do meio ambiente é árdua e encontra diversos obstáculos a serem contornados à medida que se desenvolve.

Contudo, a Educação Ambiental deve esclarecer os fatos a fim de que esses movimentos contrários sejam contidos, e assim as pessoas consigam compreender melhor os impactos ambientais causados por atividades antrópicas. A cada reforma de políticas ambientais, por exemplo, são geradas discussões à respeito do quanto o rigor das legislações em prol do meio ambiente podem “prejudicar” o agronegócio no Brasil. Em contrapartida, pouco se fala sobre a responsabilização de produtores rurais e agricultores quanto aos danos causados ao meio ambiente, como a poluição de corpos hídricos e contaminação dos solos. A



origem dessas disputas e contradições ocultam interesses, muitas vezes, individuais. Por este motivo, um dos obstáculos da Educação ambiental inclui a instituição de uma consciência coletiva também.

De acordo com Milton Santos esses conflitos podem ser explicados devido ao fato desde o século XIX haver disputas mantidas pelo monopólio do objeto de estudo:

A possibilidade de os saberes antigos sucumbirem aos saberes novos faz com que os prisioneiros de uma visão imobilista corram o risco de ficarem à deriva diante da tarefa de interpretação do presente. A denominada crise ambiental a que hoje assistimos padece dessa situação e deve suscitar uma revisão das teorias e práticas das diversas disciplinas na medida em que demanda uma análise compreensiva, totalizante, uma análise na qual as pessoas, vindas de horizontes diversos e que trabalhem com a realidade presente, tenham o seu passo acertado através do mundo, através de um legítimo trabalho interdisciplinar (SANTOS, 2005, p 139).

Outro fator que influencia diretamente na opinião das pessoas e mobiliza movimentos sociais é a mídia, por onde são veiculados conhecimentos científicos e não científicos. Esta veiculação de informações por meio de televisão, rádio e internet pode acentuar os conflitos atuais entre os grupos de pessoas que apoiam as causas ambientais e as que negam a existência desses problemas. Sendo assim, a Educação Ambiental pode considerar o uso dessas mídias como uma das principais aliadas para a formação da cidadania para alcance da sustentabilidade.

Por meio das discussões sobre o tema foi identificado os principais empecilhos, considerados por especialistas, para as modificações sociais perante os problemas socioambientais, considerando a macrosfera, a microsfera social e por meio de estudos com observação e visão ampla, sistemática. Foi realizada uma análise crítica de todos os aspectos do sistema. Para constatação se há falhas no modelo de Educação Ambiental atual existente e que é promovido nas Instituições de ensino e por agentes educadores, e quais são essas falhas, bem como as falhas presentes em outros setores da sociedade para com o desenvolvimento sustentável.

A Educação Ambiental é capaz de atuar na formação da cidadania e assim, promover a sustentabilidade. Não é a natureza que está em desequilíbrio, mas a forma como as sociedades estão estruturadas, o processo de Educação Ambiental requer então uma mudança comportamental e deve ser abordada de forma sistemática e transversal, assegurando a presença da dimensão ambiental de forma interdisciplinar e contextualizada com a realidade. De acordo com a tabela 1, serão apresentados os quantitativos deste trabalho.

**Tab. 1:** Informações pertinentes aos dados coletados e analisados.

Levantamento dos Dados	Bibliografia	Entidades
Estudos/caso	2	2
Publicações	2	2
Licenciamento	1	1
Legislação	1	1
Princípios EA	1	1
Propostas GA	2	2
Auditoria	1	1
Perícia	1	1
Artigo	2	0
Livro	4	0

Fonte: Educação Ambiental - EA; Gestão Ambiental - GA. Fonte: Elaborada pela Autora, 2021

**Fig. 1:** Conhecimento, atitudes e valores sociais voltados para o meio ambiente.



Fonte: Giro Sustentável, 2018.

Conforme a figura 1, a utilização de metodologias ativas que propiciem a Educação Ambiental, sensibilizando e alertando para um sistema cíclico, recíclico e não linear alcançando o pensamento sistêmico enfatiza o conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem os sistemas naturais.



Além de apresentar propostas de responsabilização e reconhecimento do ser humano como principal protagonista da crise socioambiental.

#### 4 Conclusões

Diante da problemática socioambiental é indubitável a importância de esforços coletivos, os quais podem ser promovidos por diversos agentes sociais. Entretanto, mesmo diante de consequências advindas das revoluções tecnológicas e da exploração desenfreada de recursos naturais, como a degradação acelerada da camada de ozônio, aumento da emissão de gases do efeito estufa, poluição hídrica e escassez de recursos hídricos. Não há mudanças efetivas no comportamento das sociedades ocidentais a fim de remediar e mitigar danos, ou mesmo preservar o meio ambiente. Apesar de campanhas crescentes para mudança de hábitos promovidas por órgãos públicos, que poderiam desacelerar a degradação ambiental, esta que afeta diretamente as populações, a dinâmica social de produção e consumo prevalece.

Ao ser analisado o modelo de sociedade hodierno é possível identificar, no que tange o aspecto socioambiental, uma crise ambiental planetária. Uma vez que o meio ambiente é intrínseco ao desenvolvimento social e econômico, urge que mudanças significativas de posicionamento quanto aos modos de apropriação e exploração da natureza ocorram, visto que a dinâmica atual, a qual é baseada em expansão técnico científica e capitalista, opõe-se à sustentabilidade. Nesse sentido, se faz necessário explicitar os motivos que encaminham à uma resistência a mudanças a fim de provocar a reflexão e a busca de soluções inovadoras, por meio de uma interpretação crítica da realidade a qual deve ter embasamento nos fundamentos da educação ambiental e em estudos científicos a respeito da degradação do meio ambiente.

Não somente a Educação Ambiental se torna a fonte de mudanças fundamentais para a sociedade, que poderá ser analisada a longo prazo por meio da formação de sujeitos comprometidos com as questões ambientais e com a sustentabilidade. Mas também urge que ações governamentais sejam instituídas a fim de responsabilizar pessoas, instituições, organizações e empresas para com o meio ambiente, cada qual com os seus deveres, para remediação de impactos negativos causados ao meio ambiente por ação antrópica ao longo dos séculos.



Portanto, há a necessidade de que todas as esferas sociais, políticas, governamentais e econômicas tenham um engajamento na defesa dos recursos naturais e proteção da biodiversidade, o que só poderá ter início através de conscientização ambiental efetiva. A Educação Ambiental visualiza no exercício consciente da cidadania a resposta para as mudanças (sociais e governamentais) necessárias para viabilizar a sustentabilidade.

### Agradecimentos

Os agradecimentos ao Centro Universitário Internacional - UNINTER, ao Professor Mestre Rafael Lopes Ferreira - Orientador deste Artigo e aos meus familiares.

### Referências

- Biasoli, S. (2018). *Fundamentos de educação ambiental para sustentabilidade*. Senac.
- Bueno, W. D. C., & Melo, J. M. D. (1985). *Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente*.
- Capra, F. (2006). *Alfabetização ecológica*. Editora Cultrix.
- Carvalho, I. D. M. (2017). *Sujeito ecológico: a dimensão subjetiva da ecologia*.
- Côrtez, P. L. (2020). *Entrevista, Jornal da USP*. Recuperado de [https://jornal.usp.br/atualidades/poluicao-do-ar-mata-milhoes-de-pessoas-no-mundo-segundo-oms/#:~:text=Um%20levantamento%20da%20OMS%20\(Organiza%C3%A7%C3%A3o,ar%20atinge%20a%20todos%20democraticamente\)](https://jornal.usp.br/atualidades/poluicao-do-ar-mata-milhoes-de-pessoas-no-mundo-segundo-oms/#:~:text=Um%20levantamento%20da%20OMS%20(Organiza%C3%A7%C3%A3o,ar%20atinge%20a%20todos%20democraticamente)).
- Ribeiro, W. C. (2003). Meio ambiente – em busca da qualidade de vida. In: Pinsky & Bassanezi (Org.). *História da cidadania*. São Paulo: Contexto. Recuperado de: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1317>.
- Roos, A., & Becker, E. L. S. (2012). Educação ambiental e sustentabilidade. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 857-866. Recuperado de <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/4259/3035>.
- Santos, B de S. (2012). De las dualidades a las ecologías (Vol. 18). *REMTE, Red Boliviana de Mujeres Transformando la Economía*. Recuperado de:



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.7826543

<http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/cuaderno%2018.pdf>.

Santos, B de S. (2020). *A cruel pedagogia do vírus*. Boitempo Editorial. Santos, B. de S. (2019). O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul. Autêntica.

Santos, M. (2005). A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. *GeoTextos*, 1.

Sulaiman, S. N. (2011). Educação ambiental, sustentabilidade e ciência: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17, 645-662. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000300008>.

Touraine, A. (1996). *O que é democracia?* Petrópolis/RJ: Vozes.

Zuquim, F. A., Fonseca, A. R., & Corgozinho, B. D. S. (2012). Educação Ambiental e cidadania. Recuperado de: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1317>.