



# REVISTA VERDE

## Green Journal

September, 2023 - Vol 1 - Number 4

# Sustainability & Socio-Environmental Responsibility



ISSN: 2764-9024

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



# Revista Verde

*Green Journal*

ISSN: 2764-9024

## SUMÁRIO

### Expediente

### Editorial

### Artigos

**INVESTIGATING THE SOCIO-ECONOMIC IMPACTS OF CLIMATE- INDUCED DROUGHT RISKS ON RESETTLED WOMEN FARMERS IN MASHONALAND CENTRAL PROVINCE, ZIMBABWE**

Moddie Nyahwo, Bernard Moeketsi Hlalele, Alice Ncube

Páginas: 08-18

**DEMAND, RELEVANCE AND POSSIBILITIES TO IMPLEMENT RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE INDUSTRIAL SECTOR OF PARANÁ STATE LOCATED INSOUTHERN BRAZIL**

Sigríð Mendonça Andersen, Carolina Romera Bonadio

Páginas: 19-34

**LA INGENIERÍA EN LA GESTIÓN SOCIAL**

Rosana Abella Delgado

Páginas: 35-46

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL SECTOR VILLONACO, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, ECUADOR**

Zhofre Aguirre Mendoza, Lilian Ulloa Cartuche

Páginas: 47-67

**PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS DE ALIMENTOS EN URUGUAY: UN DESFÍO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR**

Víctor Emmer

Páginas: 68-78

**A ÁGUA COMO DIREITO DE TODOS: FATORES HISTÓRICOS, SOCIAIS E POLÍTICOS, COM ENFOQUE NO SALITRE, JUAZEIRO – BA**

Cinara Cristina da Costa , Carlos Alberto Batista dos Santos, Ana Paula Penha Guedes

Páginas: 79-91



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

### IDENTIFICAÇÃO DO CONSÓRCIO MICROBIANO POR PCR- DGGE, DE AMOSTRAS DE REATOR ANAERÓBIO ALIMENTADO COM VINHAÇA

Janaina Iltchenco, Vanessa Peruzzo, Lademir Luiz Beal, Suelen Paesi

Páginas: 92-100

### A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS NAS LICENCIATURAS DA UNOCHAPECÓ

Ivo Dickmann, Larissa Henrique

Páginas: 101-110

### INCORPORAÇÃO DE AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO EM BLOCOS DE CONCRETO

Géssica Daiana Torres, Antonio Vanderlei dos Santos, Sérgio Bohrz

Páginas: 111-120

### OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E A RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA: UMA FERRAMENTA PARA A AVALIAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Vera Lúcia Steiner, Cleide Calgaro

Páginas: 121-128

### JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL: APONTAMENTOS A PARTIR DA PERSPECTIVA DA NEUTRALIDADE TRIBUTÁRIA NO RECURSO EXTRAORDINÁRIO RE 773992/BA FRENTE AOS AVANÇOS E DESAFIOS À LUZ DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL NO BRASIL

Francisco das Chagas Sampaio Medina, Marcus Cristian de Queiroz e Silva

Páginas: 129-147

### A INCONSTITUCIONALIDADE DA PRÁTICA DA ZOOFILIA: ANÁLISE A PARTIR DA RECLAMAÇÃO CONSTITUCIONAL 1 BVR 1864/14 PELO TRIBUNAL CONSTITUCIONAL FEDERAL DA ALEMANHA

Isabelle Almeida Vieira

Páginas: 148-168

### O AUXÍLIO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS CONTRIBUINDO COM AS POLÍTICAS PÚBLICAS NO DISTRITO DE CUJUBIM GRANDE, PORTO VELHO - RO

Tirla Tavares Santos, Izabel Cristina da Silva, Flávio de São Pedro Filho

Páginas: 169-181

### ANÁLISE DA USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE: UM RETRATO DA CRISE SOCIOAMBIENTAL

Lucas Gabriel Troyan Rodrigues, Nicolli Souza Ienzen

Páginas: 182-192

### CARACTERIZAÇÃO DE GRUPOS SOCIAIS HOMOGÊNEOS ASSOCIADA À ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA COMO FERRAMENTAS PARA DIRECIONAMENTOS E AVALIAÇÃO DE TRABALHOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Miguel Bernardino dos Santos, Osleny Viaro, Silvio Arruda Vasconcellos, Sônia Regina Pinheiro

Páginas: 193-206



# Revista Verde

*Green Journal*

ISSN: 2764-9024

## Programa Escola Verde

Av. Antônio Carlos Magalhães, n. 510, 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 04 – Setembro, 2023**



# Revista Verde

*Green Journal*

ISSN: 2764-9024

## Equipe Editorial

### Editoras-Chefes

Deise Cristiane do Nascimento

Dr. Ednaldo Ferreira Torres – Universidade Federal do Vale do São Francisco

### Secretário de Editoração

Daniella Guerrero Rubello

Larissa Rodrigues Turini

### Editoração Eletrônica

Dr. Jorge Luis Cavalcanti Ramos – Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF

Luis Gustavo Gonçalves Lopes Borges de Oliveira – Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF

### Diretoria Executiva

Dr. Paulo Roberto Ramos – Diretor Executivo

Deise Cristiane do Nascimento – Diretora de Finanças

### Conselho Editorial

Dr. Acácio Figueiredo Neto - UNIVASF

Dra. Anne Caroline Coelho Leal Árias Amorim – UNIVASF

Dr. Antonio Pereira Filho – UNIVASF

Dra. Cláudia Maria Lourenço da Silva - FACAPE

Dr. Clóvis Manoel Carvalho Ramos – UNIVASF

Dr. Jorge Luis Cavalcanti Ramos – UNIVASF

Dra. Maria Herbênia Lima Cruz Santos – UNEB

Dr. Paulo Roberto Ramos - UNIVASF

Dr. Sidclay Cordeiro Pereira – UPE



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

### 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  
Dr. 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 – Índia  
Dr. Vitor Lorenzo – IF – Instituto Federal Sertão Pernambucano  
Dr. Yusuke Sakai – Universidade de Kagoshima – Japão

### Realização



### Promoção



### Parceiros





## EDITORIAL

Prezados leitores,

O presente volume da Revista Verde traz uma interessante coletânea de artigos acerca de diversos temas que ampliam a percepção do escopo de discussões sobre o meio ambiente. Engloba o cenário local, mas também a América Latina e o continente africano, numa composição que permite a compreensão de aspectos atinentes a questões sociais, ambientais e econômicas relacionadas ao debate sobre o tema.

Para abordar o cenário africano, os pesquisadores Moddie Nyahwo, Bernard Moeketsi Hlalele e Alice Ncube apresentam seus resultados de pesquisa acerca dos impactos socioeconômicos para mulheres agricultoras reassentadas no Zimbábue, cuja investigação reflete sobre a seca e seus impactos.

O trabalho seguinte, de autoria de Sigrid Mendonça Andersen e Carolina Romero Bonadio, enfoca o tema da implementação de fontes renováveis para o setor industrial do estado do Paraná. Avalia as possibilidades de implantação para diversos segmentos e possíveis formatos para viabilizar o consumo de eletricidade mais barata, mais limpa e de origem diversificada naquele estadobrasileiro. No terceiro artigo é tratada a temática da engenharia na gestão social, a partir da visão de Rosana Abella Delgado, que discute como a inclusão da perspectiva social se apresenta no plano de saneamento urbano de Montevideú, Uruguai.

Para o quarto artigo foi eleito por Zhofre Aguirre Mendoza e Gretel Geada-Lopez tema relativo ao estado de conservação das florestas secas na província de Loja, no Equador. Nele se discutem as matrizes de qualificação do seu estado de conservação. Ainda sobre aquele país, no artigo intitulado 'Estructura y composición florística de la vegetación en un gradiente altitudinal en el sector Villonaco, cantón y provincia de Loja, Ecuador' Zhofre Aguirre Mendoza e Lilian Ulloa Cartuche analisam a flora Andina em sua estrutura e composição florística, de modo a estabelecer, no cenário da diversidade observada, elementos consistentes para embasar a sua



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

conservação. Nesta seara, se insere também o trabalho ‘Microbiologists must the optimal forms for the symbiosis of plants with soil microorganisms’.

Em seguida entra em cena o Uruguai, através do artigo intitulado ‘Perdidas y desperdícios de alimentos en Uruguay: un desafío para la economía circular’. Nele é apresentada uma metodologia para estimação da geração de perdas e desperdícios em distintas cadeias de valor naquele país. O objetivo é possibilitar a compreensão dos processos, das causas das perdas e seus impactos, com o que se espera ser possível vislumbrar um melhor aproveitamento dos alimentos destinados ao consumo humano.

Outro interessante trabalho, de autoria de Cinara Cristina da Costa, Carlos Alberto Batista dos Santos e Ana Paula Penha Guedes traz a água como tema principal. Levanta o debate acerca dos conflitos pelo direito do uso e acesso a água, bem como sobre as políticas públicas implementadas, sua capacidade de amenizar conflitos e contribuir para o desenvolvimento social no município de Juazeiro, Bahia.

Já no artigo de autoria de Janaína Itchenco, Vanessa Peruzzo, Lademir Luiz Beal e Suelen Paise, o enfoque é dado à produção de biogás. Nele se analisa a forma de desenvolvimento de microbiota capaz de conter os prejuízos ambientais da vinhaça por meio da digestão anaeróbia.

Por sua vez, Ivo Dickmann e Larissa Henrique discutem a formação de educadores ambientais por meio de licenciaturas. Com base na análise documental dos projetos e parâmetros curriculares dos cursos de licenciatura oferecidos pela Unochapecó, colocam em discussão o papel dos currículos e sua contribuição para o dimensionamento da formação crítica para as questões ambientais.

No trabalho de pesquisa de Vera Lúcia Steiner e Cleide Calgaro, encontramos a discussão sobre indicadores de sustentabilidade. As autoras problematizam a utilização da análise de estratégias de responsabilidade social corporativa, ao demonstrar o seu papel como auxiliar para as organizações na jornada rumo à sustentabilidade.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

Do ponto de vista jurídico, Francisco da Chagas Sampaio Medina e Marcos Cristian de Queiroz e Silva analisam a atuação do Supremo Tribunal Federal e a aplicabilidade das regras tributárias quanto à defesa da justiça socioambiental. Ainda no campo do direito, Isabelle Almeida Vieira traz à luz o cenário de autodeterminação sexual e proteção animal na Alemanha, ao analisar aspectos constitucionais da prática da zoofilia em reclamação constitucional julgada pelo Tribunal Constitucional Federal daquele país.

Por fim, a região norte do Brasil é contemplada por Tirla Tavares Santos, Isabel Cristina da Silva e Flávio de São Pedro Filho, que elegeram o tema das tecnologias sociais. Tomando por base a Teoria do Ecodesenvolvimento, analisam a cadeia produtiva do babaçu e o desempenho das políticas públicas para o desenvolvimento local no distrito de Cujubim Grande, Porto Velho/RO. E ainda pela contribuição de Lucas Gabriel Troyan Rodrigues e Nicolli Souza Ienzen, ao abordarem aspectos relativos aos direitos humanos e socioambientais envolvidos na construção da usina hidrelétrica de Belo Monte.

A todos, boa leitura!

### **Anna Christina Freire Barbosa**

Doutora em Ciências Sociais

Profa. Adjunta na Universidade do Estado da Bahia

Profa. Adjunta da Faculdade de Petrolina/PE.





**INVESTIGAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DOS RISCOS DE SECA  
INDUZIDOS PELO CLIMA EM MULHERES AGRICULTORAS REASSENTADAS  
NA PROVÍNCIA CENTRAL DE MASHONALAND, ZIMBÁBUE**

**INVESTIGATING THE SOCIO-ECONOMIC IMPACTS OF CLIMATE- INDUCED  
DROUGHT RISKS ON RESETTLED WOMEN FARMERS IN MASHONALAND  
CENTRAL PROVINCE, ZIMBABWE**

Moddie Nyahwo<sup>1</sup>; Bernard Moeketsi Hlalele<sup>2</sup>; Alice Ncube<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Disaster Management Training and Education Centre for Africa (DiMTEC), Faculty of Natural and Agricultural sciences, University of the Free State, Bloemfontein 9301, South Africa. Email: moddienyahwo@gmail.com; NcubeA@ufs.ac.za

<sup>2</sup> Department of Business Support Studies, Faculty of Management Sciences, Central University of Technology, Bloemfontein 9300, South Africa. E-mail: hlalele.moeketsi@gmail.com

### **Resumo**

O programa de reassentamento no Zimbábue pós-independência foi conduzido para resolver os desequilíbrios socioeconômicos entre os fazendeiros brancos e a população majoritariamente negra. O estudo concentrou-se nas mulheres devido às desigualdades de gênero e ao contexto histórico da sociedade patriarcal. O objetivo deste estudo é investigar os impactos sociais e econômicos da seca sobre as agricultoras reassentadas. A base de dados das mulheres reassentadas não é clara, mas, com base em dados demográficos específicos, como tipos semelhantes de culturas e rebanhos, a amostra de mulheres reassentadas foi selecionada. Foi aplicado o projeto de método misto paralelo de convergência. Foi usada uma técnica de amostragem múltipla para selecionar propositalmente três dos sete distritos da província de Mashonaland Central, além de amostragem aleatória estratificada e amostragem aleatória simples. Os dados qualitativos foram analisados por meio da extração de temas e os dados quantitativos foram analisados por meio de análise de teste de confiabilidade e estatísticas descritivas por variável latente. Os resultados mostraram que a nutrição das agricultoras e de



suas famílias foi reduzida, algumas crianças abandonaram a escola porque as agricultoras não tinham condições de pagar as mensalidades escolares. O estudo recomendou que o governo e outras organizações ofereçam assistência financeira e realizem mais campanhas de conscientização sobre a seca.

**Palavras-chave:** Mudança climática; Seca; Agricultores reassentados; Mulheres; Mashonaland Central; Zimbábue.

### Abstract

The resettlement programme in post independent Zimbabwe was conducted to address socio-economic imbalances between white farmers and the majority black population. The study focused on women due to gender inequalities and the historical background of patriarchal society. The aim of this study is to investigate the social and economic impacts of drought on the resettled women farmers. The data base of resettled women is not clear but based on the specific demographics such as similar type of crops and livestock, the sample of resettled women was taken. The convergence parallel mixed method design was applied. A multi sampling technique was used for purposively selecting three out of seven districts in Mashonaland Central province and stratified random sampling, and simple random sampling were also applied. Qualitative data was analysed by extracting themes and quantitative data was analysed using reliability test analysis and descriptive statistics per latent variable. The results showed that the nutrition of the women famers and their families was diminished, some of the children dropped out of school because the women farmers were not able to pay school fees. The study recommended that the government and other organisations should offer financial assistance and conduct more drought awareness campaigns.

**Keywords:** Climate change; Drought; Resettled farmers; Women; Mashonaland Central; Zimbabwe.

### 1 Introduction

Drought is defined according to different standards and it is classified into hydrological, metrological, agriculture and socio-ecological drought (Chae, Lee & Um, 2012).



Drought has caused devastated impacts to farmers across the world and women farmers are at a greater risk as compared to their male counterparts. Women farmers in Mashonaland Central, Zimbabwe are facing a series of challenges due to the impacts of drought that are attributed to climate change, hence feminisation of drought and agricultural activities in Zimbabwe. It is also evident that climate change is not gender neutral but gender sensitive as it affects women different from men. Hence the aim of this study is to investigate the social and economic impacts of drought on the resettled women farmers.

### **1.1 Overview of Zimbabwe's post-independence land reform processes**

Zimbabwe gained independence in 1980 but ownership of the majority of the most productive land was owned by approximately 6,034 white commercial farmers (Kudejira, 2014). Most of the land possessed by white farmers was in the high agro-ecological regions I, II and III (Nyaya and Mazuru, 2010). Black farmers were settled in the low potential regions with erratic rainfall and poor soils. In order to address the socio-economic imbalances between the white farmers and the majority black population, the resettlement programme was introduced after the country obtained independent.

The post-independence resettlement in Zimbabwe was characterized by three distinctive phases. The first phase was the Lancaster House (willing buyer willing seller) which occurred during 1980– 1990, the second phase was the compulsory acquisition with fair compensation (1990–2000) and the last phase was Fast Track Land Reform Programme (FTLRP), which occurred around the year 2000– 2002 and beyond (Chilunjika & Uwizeyimana, 2015). As a result of heightened pressure for land by the landless nationals in the face of inadequate financial resources and insufficient institutional capacities in government, the FTLRP was adopted to speed up the process (Chilunjika & Uwizeyimana, 2015). The FTLRP at the initial phase was characterised by land invasions (Sadomba, 2008), however, most of black farmer were allocated land by the government. There were two models for resettlement under the Fast Track Land Reform Programme (FTLRP), namely A1 scheme and A2 scheme. Women farmers in Mashonaland Central province benefited from the land reform program, however, they were faced with a bigger challenge posed by climate changed induced drought.

### **1.2 Theoretical and conceptual background**



Drought has destructive consequences and affects peoples' livelihoods. There are so many countries around the globe that have experienced the negative impacts of drought. Drought has negatively affected livestock production and agriculture in Brazil. According to Cunningham, Cunha, Brito, Marengo and Coutinho (2017), the 2013 to 2014 drought in Brazil led to economic losses that added up to US\$1.6 billion worth of crops. A great concern on the African continent is the number of drought events experienced in most African countries. The Southern African region is one of the high-risk drought prone areas, the region has been experiencing severe droughts and this can be attributed to sociological and metrological factors (Emergency Response Coordination Centre, 2019). In Zimbabwe, the 2018 to 2019 drought affected at least more than two million people who faced starvation, after a severe drought affected food harvests (Chingono & Adebayo, 2019). There were some reports that about 5.5 million people in the rural areas of Zimbabwe were affected by drought during the peak of the hunger season and approximately 2.6 million children needed humanitarian assistance (UNICEF, 2019). Mashonaland Central is one of the provinces in Zimbabwe that has been experiencing drought and is likely to experience more droughts because of the effects of climate change that the country is exposed to.

### **1.3 The patterns and trends of climate change**

Many scientists are attributing drought to the effect of climate change and other effects include a rise in the average temperatures and variations in rainfall (Alam, Bhatia & Mawby, 2015). Climate change has been causing global drought risk for more than a century. To confirm that climate change has a huge influence in African countries, there have been a raise in temperature over Africa in the last five decades as compared to the global rate (Engelbrecht et al., 2015). In various subtropical and mid-latitude dry regions, the mean precipitation is likely to decrease, whereas in different mid-latitude wet areas, the mean precipitation is anticipated to increase (Coast Adapt, 2017). The IPCC report indicated that intense precipitation in most areas, and the probability of drought and precipitation deficits in numerous regions (IPCC, 2018). Zimbabwe is experiencing the impacts of climate change and this has led to many changes. Some of the changes include increasing temperatures and a decrease in precipitation in most parts of the country. An increase of 2°C, while the number of



cold days has reduced and hotter days have increased is been experienced (Brown et al., 2012).

### 1.4 Women and climate change

Climate change has posed a major risk to people's security, predominantly for women since they represent 70 percent of the poor people in the world (Brown et al., 2012). Adding to the inequitable consequences of disasters on women's morbidity and mortality, climate change is anticipated to endanger women's livelihoods by lessening economic prospects, specifically for households that are headed by women (Tanyanyiwa & Mufunda, 2020). The risks women farmers encounter as a result of climate change lead to income and food insecurity and restrained decision-making capabilities result in undesirable impacts on the health of women. For some of the women who have endured the impacts of droughts and other climate change related events, the ability to adapt to the new conditions might be very challenging. Women farmers generally do not have legal assets including rights to property, this leaves them with insufficient resources to re-establish their lives (FAO, 2018). The scarcity of livelihood means women preside over households lacking the social stature or the material resources.

### 1.5 Study area

The geographical area of the research study was Mashonaland Central province. The province covers the northern part of Zimbabwe and stretches as far as the Zambezi valley and to the border of Mozambique in the north-east (Environmental Management Agency, 2014). Mashonaland Central province has an area of 28.347 km<sup>2</sup> and a population of 1.152 520, representing approximately 8.5% of the total population in Zimbabwe (Zimbabwe National Statistics Agency, 2012). Agriculture is essential for the social and economic development of the province. The province lies in the agro-ecological region II, this region is known for intensive livestock and crop production (Musemwa, 2011). Rainfall in this province is moderately high (700 to 1050 mm) and is more confined to summer (Zimfact, 2018). There are other small sections of the province that come under regions III and IV which are fit for semi-intensive farming and semi-extensive farming, respectively (Ministry of Lands Agriculture, Water, Climate and Rural resettlement. 2017). The study area was chosen



because the province had a high number of women farmers who were resettled during the (FTLRP) and the province is prone to drought.

## 2 Results

To acquire the level of climate change- induced drought impact in Mashonaland Central province different questions relating to their experiences were discussed. Table 1 below illustrates how drought influenced resettled women farmers. A reliability test was conducted using the Cronbach's Alpha, the results of the test were 0.754, this proved that the data was reliable.

Table 1  
**Hazards and stresses affecting resettled women**

	Knowledge of climate change/ drought impacts	Loss of livestock	Loss of crops
Valid	267	267	267
Missing	0	0	0
Median	2.000	2.000	1.000
Mode	2.000	2.000	1.000
Standard Deviation	0.487	0.499	0.307
Shapiro-Wilk	0.637	0.643	0.351
P-value of Shapiro-Wilk	<.001	<.001	<.001
Minimum	1.000	1.000	1.000
Maximum	3.000	3.000	5.000

Source: (Survey, 2019).

## Reasons behind economic losses

Women farmers in Mashonaland Central have recorded financial loss because of drought. Drought directly and indirectly affects women farmers. The losses that these women farmers have recorded losses ranges from crop failure, loss of animals, lack of crop insurance and lack of labour.



Table 2

### Causes of financial losses

Area affected	Losses recorded
Crop failure	30%
Loss of animal	23%
Loss of crops due to lack of insurance	19%
Inadequate relief funds	20%
Lack of labour	8%

Source: (Survey, 2019).

### 3 Discussion

Most of the respondents do not have knowledge of climate change and drought impacts. Frankenberg, Sikoki, Sumantri, Suriastini and Thomas (2013) indicated that education plays an important role when it comes to managing a disaster. Some of the respondents indicated that they did not attend school, and some went as far as primary school therefore, it was difficult for them to be familiar with the impacts of climate change. From the data presented on Table 1, most of the respondents did not lose their livestock due to drought. The reason being few resettled women indicated that they were practising pastoral farming. However, the farmers that specified that they lost their livestock during drought also revealed that they lost the livestock through selling. The agriculture experts interviewed indicated that some women farmers are selling their livestock to compensate for the lack of income due to bad harvests. The results are in line with the findings documented by Tau (2015). The researcher revealed that selling livestock during drought is a common practice, some farmers sell their livestock to buy food.

Most of the respondents said they have lost their crops due to drought. From the observations conducted, most farmers in the province were growing maize, tobacco, soya beans and some were involved in market gardening. Agriculture experts and local leaders indicated that there is inadequate food in the province, women farmers are losing their crops and livestock, so women are finding it difficult to feed their families. They also indicated that in worst cases some women are resorting to immoral activities such as prostitution, just to find a way to survive. Loss of crops has a serious impact on the province and the country as well. The resettled women indicated that they are struggling to feed their families due to lost income since most of the farmers sell their crops, the nutrition of the women farmers and their



families has diminished. There is also evidence that in Zimbabwe about 5.5 million people in the rural areas of Zimbabwe were affected by drought during the peak of the hunger season and almost 2.6 million children needed humanitarian assistance (UNICEF, 2019) [9]. The literature shows that resettled women experienced the same impacts of drought that other regions have experienced. Loss of crops has a negative impact on the food security of the country and the economy since Zimbabwe is an agriculture-based economy.

### **Financial losses**

Women farmers who participated in the study were asked to indicate the reason behind their financial losses due to drought (table 2). The majority (30 percent) of the women farmers said that they encountered some financial losses when their crops failed because of drought. The farmers were hoping to sell their crops after harvest but when drought occurred, these women farmers were left with few and some did not have any crop to sell. The women farmers expressed that they were not able to buy inputs for the next farming seasons and were not able to pay back loans. Twenty-three percent of the women farmers indicated that they experienced some financial losses because they had lost their livestock. These women recorded some financial losses because some of their livestock died and they sold the remaining livestock for a very low amount. As a result of the economic constraints experienced by the resettled women, some women farmers revealed that the children have dropped out of school because the women farmers were not able to pay school fees.

Nineteen percent of the respondents indicated that they experienced some financial losses because they did not have insurance. This insurance would assist farmers against weather related challenges such as drought. There were 20% of the respondents who made financial losses due to inadequate relief funds. These women emphasised that they made financial losses because they did not get enough seeds and fertilisers from the government. FAO (2019) reported that there were losses recorded in the developing world agriculture during 2005 and 2015, the losses amounted to \$29 billion. Most of the respondents that indicated that they recorded losses because of labour were A2 farmers. Labour is normally needed in A2 farms because the farms are bigger in size.

### **4 Materials and Methods**





The study is based on a convergence parallel mixed method design. The target population consisted of women involved in farming and obtained their land through the FTLRP. Given the mixed nature of the research, a multi sampling technique was used. The first part of the sampling comprised of purposively sampling resettled women in Mashonaland Central province. The strata used in the study was 267 resettled women farmers. The actual sample per district was Bindura 120, Shamva 67, and Muzarabini 80 respondents. The researcher conducted interviews with 5 of the resettled farmers who further elaborated about issues that they were experiencing. Face to face interviews were conducted with extension officers, agronomist, agriculture manager and the local leaders. A random sampling method was utilised to select the participants who were interviewed. During data collection, the researcher observed all the relevant information. The data collected from the qualitative method was analysed through the extraction of themes. To analyse quantitative data, the exploration of demographics using tables (MS excel), reliability test analysis (using SPSS V25 IBM), Cronbach's alpha coefficient and descriptive statistics per latent variable, were used.

## 5 Conclusions

The resettled women farmers lost their crops and they have struggled to feed their families and they find it difficult to get an income since most of the farmers survive through selling their crops. Some of the children dropped out of school because the women farmers were not able to pay school fees. The women farmers were not able to buy inputs for the next farming seasons and were not able to pay back loans. The study recommended that the government and other organisations should offer financial assistance, conduct more drought awareness campaigns and encourage women farmers to have alternatives sources of livelihood.

## References

- Alam, M., Bhatia, R., Clinton, H. R., & Mawby, B. (2015). Women and climate change: Impact and agency in human rights, security, and economic development. *Georgetown Institute for Women, Peace and Security*.
- Brown, D., Chanakira, R., Chatiza, K., Dhliwayo, M., Dodman, D., Masiwa, M., Muchadenyika, D., Prisca Mugabe, P., & Zvigadza, S. (2012). Climate change impacts, vulnerability, and adaptation in Zimbabwe. *IIED Climate Change Working Paper No. 3*.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373803

- Chae, H. M., Lee, S., & Um, G. J. (2012). The effects of drought on forest and forecast of drought by climate change in Gangwon region. *Journal of Forest Science Climate Change Research*, 28(2), 97-105. ISSN 2287-2396. Institute of Korea, Republic of Korea.
- Chilunjika, A., & Uwizeyimana, D. E. (2015). Shifts in the Zimbabwean Land Reform Discourse from 1980 to the present. *African Journal of Public Affairs*, 8(3), 130-144. Johannesburg, South Africa.
- Chingono, M., & Adebayo, B. (2019). CNN News. Millions in Zimbabwe facing starvation after severe droughts. Available at <https://edition.cnn.com/2019/08/07/africa/zimbabwe-millions-starvation-intl/index.html>. Accessed on 25 September 2019.
- Coast Adapt. (2017). Global climate change and sea-level rise. Available at <https://coastadapt.com.au/global-climate-change-and-sea-level-rise>. Accessed on 18 June 2020.
- Cunningham, C., Cunha, A. P., Brito, S., Marengo, J., & Coutinho, M. (2017). Climate change and drought in Brazil. In B. Marchezini, B. Wisner, L. R. Londe, & S. M. Saito (Eds.), *Reduction of vulnerability to disasters: From knowledge to action* (pp. 361-375). Sao Carlos, Brazil: Editora RiMa.
- EMA (Environmental Management Agency). (2014). Mashonaland Central province. Zimbabwe.
- Engelbrecht, F., Adegoke, J., Bopape, M., Naidoo, M., Garland, R., Thatcher, M., McGregor, J., Katzfey, J., Werner, M., Ichoku, C., & Gatebe, C. (2015). Projections of rapidly rising surface temperatures over Africa under low mitigation. *Environmental Research Letters*, IOP Publishing Ltd.
- ERCC (Emergency Response Coordination Centre). (2019). Southern Africa drought situation. *DG ECHO Daily Map*. Available at <https://reliefweb.int/map/zimbabwe/southern-africa-drought-situation-emergency-response-coordination-centre-ercc-dg-echo>. Accessed on 29 September 2019.
- FAO (Food and Agriculture Organisation). (2018). Realizing women's rights to land in the law: A guide for reporting on SDG indicator 5.a.2. ISBN 978-92-5-130401-3.
- FAO (Food and Agriculture Organisation). (2019). El Niño response plan for Southern Africa - Zimbabwe. *ReliefWeb*. Available at <https://reliefweb.int/report/zimbabwe/fao-2019-humanitarian-appeal-201819-el-ni-o-response-plan-southern-africa>. Accessed on 29 September 2019.
- Frankenberg, E., Sikoki, B., Sumantri, C., Suriastini, W., & Thomas, D. (2013). Education, vulnerability, and resilience after a natural disaster. *Ecology Society, Journal for integrative science for resilience and sustainability*, 18(2), 16. doi: 10.5751/ES-05377-180216.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373803

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2018). Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C: Summary for Policymakers. Switzerland.
- Kudejira, D. (2014). An integrated approach towards moderating the effects of climate change on agriculture: A policy perspective for Zimbabwe. *Early Career Fellowship Programme*.
- Ministry of Lands Agriculture, Water, Climate and Rural resettlement. (2017). Rainfall characteristics in the five natural regions of Zimbabwe. Available at <http://www.moa.gov.zw/index.php/zim/>. Accessed on 25 August 2020.
- Musemwa, L. (2011). Economics of land reform models used in Mashonaland Central Province of Zimbabwe (Unpublished PhD Thesis). *University of Fort Hare, Alice, South Africa*.
- Nyaya, T., & Mazuru, N. (2010). Land reform process and property rights in Zimbabwe: constraints and future prospects. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 12(4), 164-177. ISSN: 1520-5509. Clarion University of Pennsylvania, Clarion, Pennsylvania.
- Sadomba, Z. W. (2008). War Veterans in Zimbabwe's Land Occupations: Complexities of a liberation movement in an African post-colonial settler society (PhD Thesis). *Wageningen University*.
- Tanyanyiwa, V. I., & Mufunda, E. (2020). Sociocultural impact of climate change on women and the girl child in Domboshawa, Zimbabwe. In W. Leal Filho, A. M. Azul, L. Brandli, P. G. Özuyar, & T. Wall (Eds.), *Climate Action: Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*.
- UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund). (2019). Zimbabwe Humanitarian Situation Report - Multi-Hazard Mid-year SitRep, 1-11.
- ZIMSTAT (Zimbabwe Statistics). (2012). Zimbabwe National Statistics Agent. Census 2012 National Report.
- Zimfact. (2018). Agriculture in Zimbabwe. Available at [https://zimfact.org/agriculture\\_in\\_zimbabwe/](https://zimfact.org/agriculture_in_zimbabwe/). Accessed on 30 August 2020.
- Tau, P. (2015). News24. Drought starts taking its toll on livestock farmers. Available at <https://www.news24.com/SouthAfrica/News/drought-starts-taking-its-toll-on-livestock-farmers-20151108>. Accessed on 28 November 2019.



### **DEMANDA, RELEVÂNCIA E POSSIBILIDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA NO SETOR INDUSTRIAL DO ESTADO DO PARANÁ, LOCALIZADO NO SUL DO BRASIL**

### **DEMAND, RELEVANCE AND POSSIBILITIES TO IMPLEMENT RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE INDUSTRIAL SECTOR OF PARANÁ STATE LOCATED IN SOUTHERN BRAZIL**

Sigrid Mendonca Andersen<sup>1</sup>; Carolina Romera Bonadio<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD Professor, Federal University of Paraná, Department of Environmental Engineering, Curitiba/Paraná, Brazil. Email: sigridandersen56@gmail.com.br

<sup>2</sup> Undergraduate student, Federal University of Paraná, Department of Environmental Engineering, Curitiba/Paraná, Brazil. Email: carolinarbonadio@gmail.com

#### **Resumo**

O Brasil é um país privilegiado com grandes recursos hídricos que permitem a geração de energia hidrelétrica de baixo custo e em grande escala. No entanto, a eletricidade brasileira é altamente cara devido aos muitos impostos e taxas. A primeira opção para atender à demanda por energia é por meio da geração termelétrica, completando um cenário em que as fontes de geração de eletricidade são centralizadas e não diversificadas. O estado do Paraná, localizado no sul do Brasil, tem o preço da energia ainda mais alto do que a média nacional. O setor industrial do Paraná é tradicionalmente agroindustrial, em contraste com as novas indústrias modernas implementadas na década de 1990, especialmente a fabricação de automóveis, que foi bastante prejudicada por esse alto custo. Os impactos ambientais causados pelos grandes projetos hidrelétricos, a poluição do ar, o esgotamento dos recursos naturais e os riscos de depender de poucas fontes refletem a necessidade de repensar esse sistema de geração de eletricidade. O objetivo deste artigo é identificar demandas, interesses e possibilidades de tornar o consumo de eletricidade mais barato, mais limpo e mais diversificado para atender às indústrias paranaenses por meio de fontes renováveis de energia. Conclui-se que a autogeração por biomassa é a mais promissora e já é amplamente utilizada pela agroindústria.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373846

A energia verde no Mercado Livre tem se tornado cada vez mais barata e atraído cada vez mais indústrias. Além disso, faltam incentivos específicos para as indústrias de pequeno porte. Por fim, observa-se um cenário de incertezas para os próximos anos baseado na instabilidade das políticas públicas que favorece a manutenção de uma trajetória tradicional no desenvolvimento dos projetos de eficiência do setor elétrico brasileiro.

**Palavras-chave:** Brasil, Setor Industrial, Paraná, Fontes renováveis, Autogeração.

### Abstract

Brazil is a privileged country with great water resources that allows low-cost and large-scale hydropower generation. However, the Brazilian electricity is highly expensive because of the many taxes and rates. The first option to attend the demand for energy is through thermoelectric generation, completing a scenario where electricity generation sources are centralized and non-diverse. The state of Paraná, located in southern Brazil, has the energy price even higher than the national average. Paraná's industrial sector is traditionally agro-industrial in contrast with new modern industries implemented in the 1990's; especially the automobile manufacturing that has been greatly impaired by this high cost. The environmental impacts caused by large hydropower projects, air pollution, depletion of natural resources and the risks of depending on a few sources, reflect the need to rethink this electricity generation system. The objective of this article is to identify demands, interest and possibilities to make the consumption of electricity cheaper, cleaner and more diverse to attend Paraná's industries through renewable energy sources. It concludes that Self-generation by biomass is the most promising, and it is already widely used by agroindustry. Green energy at Free Market has become increasingly cheaper and it has attracting more and more industries. In addition, there is a lack of specific incentives for small-scale industries. Finally, it notes a scenario of uncertainties for the coming years based on the instability in public policies that favors the maintenance of a traditional path on the development of the Brazilian electricity sector efficiency projects.

**Keywords:** Brazil; Industrial Sector; Paraná; Renewable Sources; Self-generation.

### 1 Introduction



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

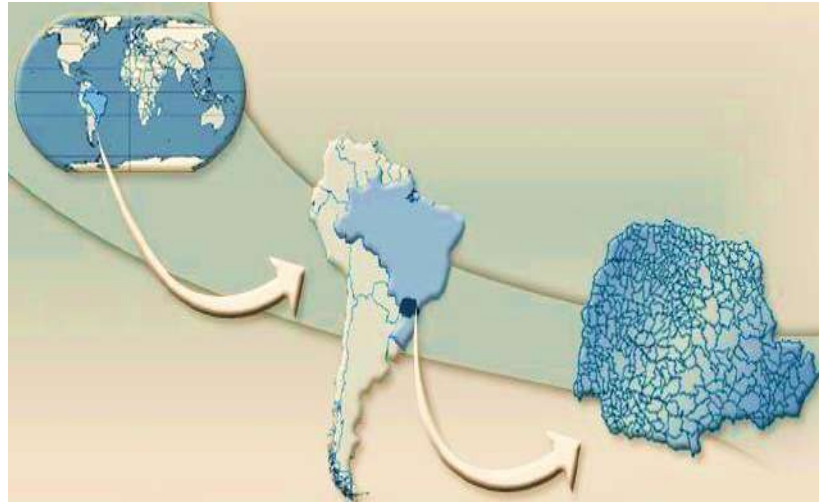
DOI: 10.5281/zenodo.8373846

The current social and economic system has been developing on some pillars, such as large-scale industrial production, over consumption of goods and the use of fossil fuels as main energy source. Since the Industrial Revolution in the XIX century, these non-renewable sources occurred in large-scale and the environmental impact they have caused is striking. In particular, the burning of fossil fuels is a cause to emission of Greenhouse Gases (GHG) and, consequently, of the global warming according to the International Panel on Climate Change (IPCC) (Bruckner et al., 2014).

Energy production is the main cause of GHG emissions worldwide, as a consequence of the fact that 86% of all energy produced is from fossil fuels (Dale, 2016) releasing nitrogen monoxide (NO) and mainly carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). For this reason, it is easy to see that the reduction of the use of non-renewable sources and, therefore, the substitution by renewable and cleaner sources, is a solution to reduce the emission of GHG.

In Brazil, these scenarios are considerably different from the global average. This South American country has an emerging economy strongly depending on the production and export of agricultural and mineral commodities. Consequently, the largest GHG emission is not from energy production or industrial processes, but from land-use change and forestry, which are responsible for more than 50% of the emissions (SEEG, 2016). In addition, the Brazilian river network is one of the largest and most diverse in the world, allowing that the main source of energy generation to be by hydroelectric power plants, which represents 64% of the national energy matrix (ANEEL, 2017).

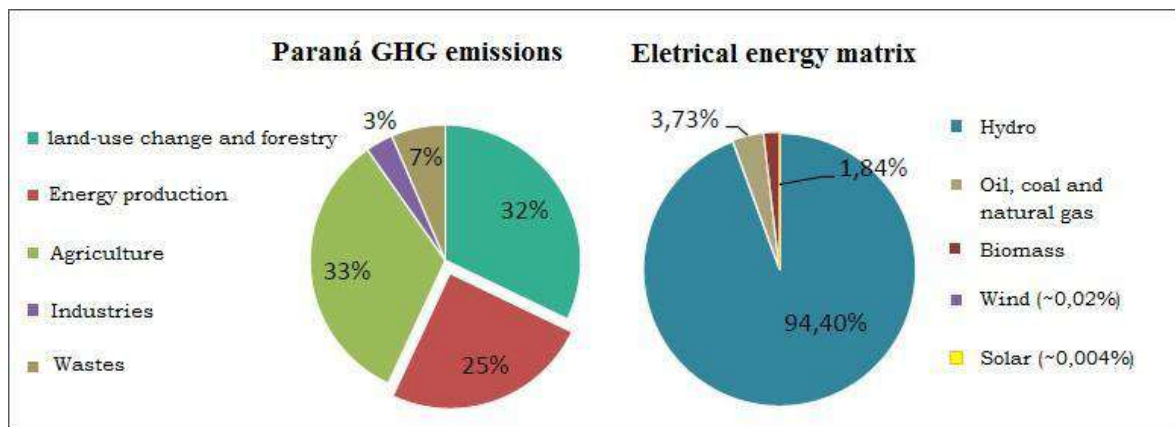
In this context, the state of Paraná, located in Southern Brazil, is an interesting object of study because it has an even less diverse energy matrix than the national average, 94.4% of which is hydroelectric power.



**Figure 1.** Location of the state of Paraná in Southern Brazil and the location of Brazil in the world map.

Source: The Paraná’s Information and Communication Technology Company Website. [Online] Available: <http://www.celepar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=41>

In addition, GHG emissions are mainly from agricultural activity (33%) and energy production is the third leading cause (25%) (Dale, 2016). However, it must be considered that the production of hydroelectric power is also a source of GHG emission, mainly methane, due to the decomposition of organic matter under anoxic conditions at the bottom of the reservoirs (Pueyo and Fearnside, 2011).



**Figure 2.** Greenhouse gas emissions by Paraná's economic sector (at left), and Paraná electricity generation matrix (at right)

Source: Dale, S. (2016). Energy in 2015: A year of plenty. London: BP. [Online] Available: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-spencer-dale-presentation.pdf>; EPE - Energy Research Company (2017). Balanço Energético Nacional. Rio de Janeiro, Brazil. Available: [https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2017.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf)



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373846

Global warming is an environmental problem that is closely linked to the energy issue and the attempts to avoid or minimize it causes many international frictions for the possibility of slowing economic growth. Given that industries are the largest consumers of electricity in the state of Paraná, representing 25% of total consumption in 2016 (FIEP, 2016), the use of alternative sources of energy by this sector becomes a significant contribution to reduce greenhouse gas emissions without compromising the state industrial development.

Electric power is essential for industrial production; therefore, it also must be analyzed as an economic resource. Although hydropower generation may be quite low-cost, the many taxes and rates on Generation, Transmission and Distribution (GTD) services do not reflect the water privilege of Brazil and Paraná for this purpose.

The energy tariff varies widely throughout the national territory and even within the states, because it is fixed by each local concessionaire. The main concessionaire of Paraná is the Energy Company of Paraná - Copel, which is responsible for supplying energy in 393 of the overall 399 existing state's municipalities. The energy tariff is the price charged in R\$/kWh (Brazilian Real per Kilowatt-hours), and involves costs with GTD, energy losses, state taxes (Tax on Circulation of Goods and Transportation and Communication Services - ICMS, which is presently 29% in Paraná), federal taxes (Social Integration Program – PIS and Social Contribution on Revenues - COFINS), sectorial charges and concessionaire's rates (ANEEL, 2008). Copel's rates are the Energy Tariffs - TE and the Tariffs for the Use of the Distribution and Transmission System - TUSD/TUS.

For Copel customers, 40 to 45% of the energy tariff constitutes taxes, rates and subsidies (ANEEL, 2017). Comparing to other Brazilian states, Paraná has the fourth most expensive energy tariff among the country's industries, paying 12.5% more than the national average (SENAI, 2016). This scenario harms the industry in terms of competitiveness, because the asymmetry of taxes leads the Paraná's production to have no advantage over some other state or region; and, in general, Brazil loses competitiveness in relation to the industry of other countries.

Therefore, the objective of this article is to identify the demand, advantages and disadvantages, as well as the possibilities of inserting alternative and renewable sources of electric energy in sectors of Paraná's industry. Then to verify, in particular, their applications through self-generation and through buying energy in Free Market, allowing identifying





which factors make difficult or motivate the implementation of these sources, comprising the current public policies.

## 2 Materials and Methods

First, it was necessary to think about reconciling the two fields in question, that is, Industry and Energy with a vision of decentralization and diversity in electricity generation. Thus, it was possible to explore the topic in a bibliographical review, starting with the reading of articles, monographs, dissertations and paper news, consolidating a familiarity with the subject from what is available in the literature. Identifying key data sources was an important step. Copel's information and operation, for example, is fundamental to diagnose the generation, consumption and costs of electricity, since the company is the main responsible for the generation and distribution of the resource in Paraná.

The data from Fiep, the Paraná State Industry Federation was essential. Its initiatives, research, reports and historical data are up-dated and reliable, since it works directly with the industries and reflects the interests of the sector. Fiep is also able to encourage new technologies, such as alternative energy sources, into the state industry. Both Copel and Fiep were fundamental for the accomplishment of this study. An interview with a representative of Fiep, João Arthur Mohr, included another stage of the research with the objective of knowing Fiep's effective actions and projects related to energy. In this way, it was also possible to speculate on the future scenario, in short- and long-term, of the energy issue for the industrial sector.

In general, data and documents analysis, reflection and investigation comprised the methodology that allowed accomplishing the proposed objectives.

## 3 Results and Discussion

### 3.1 The Brazilian Free Market of energy

At Regulated Contracting Environment - RCE or Regulated Market, the energy contracting in Paraná state is performed between the industry and COPEL, which is the public generation service concessionaire. This method of contracting does not allow price negotiation, that is, each consumer unit only pays one monthly energy bill, including energy



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373846

distribution and generation services, with rates established by the Brazilian Electricity Regulatory Agency, ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

The Free Contracting Environment - FCE, also known as Free Market, is a business environment where sellers and buyers can freely trade electric power with each other. This allows industrial and commercial consumers to contract their energy supply, negotiating price, terms and commercial conditions directly with Generators and Marketers.

By contracting energy in a customized way, the activities become more competitive [26]. Besides the energy negotiated, Copel's distribution service (or the distribution service of another local concessionaire), which has a regulated rate is also billed. In addition to choosing the type of contract that best benefits its demand, the Free Market consumer can choose to buy only renewable energy and from decentralized production. That happens because the energy can be conventional or incentivized. The conventional one is generated through any sources such as large hydroelectric plants and thermoelectric plants. Incentivized energy is the one generated through renewable sources as such Small Hydroelectric Power Plants, bioenergy, wind and solar power (Mercado Livre de Energia).

The incentivized energy is allowed to consumers that demand 3MW in maximum, which are denominated Special consumers (ANEEL, 2006). So, there are two types of consumer, Special and Free, provided by ANEEL, regarding the conditions of supply voltage, connection date and contracted demand charge and power source, as shown in the following table:



Table 1

**Classification of Free Market's consumers in Special and Free according to the conditions of voltage, date of connection and demand contracted as set by ANEEL's Resolution n. 247/2006**

Consumer	Contracted demand	Connection date	Supply Voltage	Energy Source
Free Consumer	Equal or higher than 3,000 KW	After 07/08/1995	Any voltage	Any source (conventional or incentivized)
		Before 07/08/1995	Equal or higher than 69 kV	
Special Consumer	Between 500 KW and 3,000 KW	Any time	Less than 69 kV Equal or higher than 2.3kV	Incentivized

This means that larger industries (therefore, requiring a greater load) may choose to use incentive energy while smaller industries can only purchase this type of source.

For industries, Free Market has been very promising. Since the last few years, the Industry has been consuming much of its electricity through the Free Contracting Environment. In September 2016, the industrial consumption in Brazil hit a record: 70% was through FCE (ABRACEEL, 2017).

In Paraná, less than 1% of the industries contract energy at the Free Market, however, the consumption of these units represents 46.9% (IPARDES, 2017). This may happen, possibly, because the Free Market in Paraná has attracting, in general, few large-scale industries with the highest consumption of electricity. Therefore, the small-scale industries, which are usually Special consumers, may still find some difficulties to migration into the FCE. Even with incentives such as discounts from 50% of the distribution and transmission rates (TUSD/TUST).

Copel itself entered the Free Market as an energy marketer. In March 2018, the average commercialization price of the company for conventional energy was around R\$ 258 / MWh and the incentivized energy was around R \$ 305 / MWh (COPEL ENERGIA, 2017). If the cleaner and decentralization sources of energy are more expensive, the Free consumer (that can opt between conventional or incentivized sources) is discouraged from contracting



them. Special consumers (as small-scale industries) may face more difficulties in making the transition to Regulated from Free Market, precisely because of the higher prices in incentivized energy.

In addition, Copel also participates in Free Contracting Environment as a generator and distributor of energy. Therefore, initiatives to reduce the costs in GTD in Paraná for Free and Special consumers, which may stimulate access to the Free Market, depend directly from Copel.

### **3.2 Renewable Self-generation energy by Paraná's industries**

Self-generation allows supplying all or part of an industrial demand since it is destined for its exclusive use. In general, there are advantages to the savings in the payment of transmission services (for self-generation in the own industrial plant), reduction of network losses in the power system and an energy produced with better quality. Each industry has its peculiarity in relation to its production and demand for energy so each project is unique and depends on many factors. However, some well-developed sectors in Paraná, such as food of plant and animal origin, pulp and paper, sugar-energy, furniture and wood industries, fit easily in the generation of energy from biomass.

Fossil fuels, as well as biomass, have plant or animal origin (such as natural gas, coal and oil), but they take millions of years to form. Besides the advantage of being renewable, the biomass also has a much lower degree of pollution, especially when it comes to emissions of sulfur dioxide and greenhouse gases. From the industrial point of view, some sectors generate wastes that can be reused according to their energetic potential. Biomass is a low-cost source, since as the raw material costs can be zeroed for some waste, including those produced locally. In the same way, in most cases, its use saves on disposal processes, as well as contributing to the environment.

Western Paraná is already well developed in this respect. The local economy is strongly strengthened by agroindustry, where 26% of all grain crops in the state are produced (mainly soybeans, wheat and corn), as well as 30% of poultry production and 25% of cattle farming of Brazil (Cibiogás, 2016). Pig farms also have great prominence being well developed in Western and Southwestern Paraná. Still must be mentioned the cassava starch producing, which Paraná is the third largest Brazilian state producer. The processing of



cassava for the production of flour or starch generates large amounts of liquid waste with high organic loading rate, which produces biogas through its decomposition.

Animal husbandry allows the generation of biogas through the anaerobic digestion of organic matter such as animal manures, sewage sludge, household and agricultural wastes, industrial effluents and aquatic plants (COPEL, 2016). The digesters are usually of simple construction, low-energy consumption, low operational costs, use to demand small areas and it can be applied in large scale of production. Therefore, it was already a widespread source of energy (not only electric, but also as thermal and steam power) for small agro-producers, but was expanding and requiring the development of more complex industrial systems accompanying the growth and consolidation of agroindustry (SENAI, 2016).

Forest residues also have important energy potentials within the timber, furniture and paper and pulp industries. The pulp and paper industries generate a large part of their energy consumed (50 to 60%) from the black liquor produced in the industrial process itself and from biomass in general (wood waste) (Coelho and Ieno, 1993). That industrial sector requires a lot of energy for its production, but also has many opportunities to exploits the energetic potential of the pulp, the black liquor and the lignin. An example of exploitation of this potential is a Klabin's industrial plant (operating since 2016), a paper and pulp producer, in the city of Ortigueira (in Eastern Center Paraná). The plant has the potential to generate up to 270 MW, enough to supply all the energy demanding, only with the use of biomass in cogeneration in a closed system that allows the reuse of chemicals and does not generate waste and effluents (KABLIN, 2016).

The timber industries produce firewood, charcoal or logs, but also a large amount of wood waste, which can also be used to generate electricity through burning. Already the furniture industry has its wastes transformed into pressed wood called briquette. The briquette has 50% of the burning power of the oil fuel, but its price is three times lower (Brito, 2017). However, the great potential resource for electric power generation in Brazil is the sugarcane bagasse. The sugar-alcohol or sugar-energy industry, which is well developed mainly in Northern Paraná, produces a large amount of waste, which can be used to generate electricity, mainly in cogeneration systems (electric and thermal power). Unlike the wood, the sugarcane cultivation and processing is carried out in large and continuous areas, and the use of waste



(bagasse, straw and stillage) is facilitated by the centralization of production processes (CCEE, 2018).

At ethanol production, about 28% of the sugarcane is processed into bagasse and practically incinerated in the production of a low-pressure steam, which 37% of this steam is used in the turbines for the electricity generation (ANEEL, 2005). The vinasse is another residue of the processing of sugarcane and has polluting potential. To produce one liter of alcohol, it generates 12 liters of vinasse. This residue is usually disposed of in sacrificial areas or used as fertilizers with caveats, but also has the potential to obtain biogas by its digestion. Considering the data from the sugarcane harvest of 2012/2013, the state of Paraná could produce over 167,000,000 m<sup>3</sup> of biogas annually, with a potential of 240 GWh of electricity per year (SENAI, 2016). Sugarcane bagasse is the main fuel for self-generation in the food and beverage industrial sector, which is one of the largest and most important in Paraná (EPE, 2017).

In general, any industry with a reasonable production of effluents and organic waste can carry out some type of process for the generation of solid, liquid or gaseous biomass. The industrial sectors presented are the most promising and efficient for this practice in Paraná, in addition to already showing some adherence to this energy use. However, in many cases the efficiency / production is low and the bioenergy is only used to complete the demand. In addition, biogas tends to be moist and could have a chemical composition with corrosion characteristics, what could damage the equipment. Another disadvantage is that the supply of the organic material used often depends on the seasonality of its production and can be altered by environmental and climatic factors.

The self-generation of hydroelectricity by an industry is usually done through auctions of the concession or authorization to consume the energy produced by a plant. The Small Hydroelectric Power Plants and the Hydroelectric Power Station are highlighted as a decentralized solution to hydro generation. However, these plants have some challenges for construction, such as the delay of the Brazilian bureaucratic cycle to installation a SHP, the high investment and long return period, which are factors that make the project unviable for many companies, especially the small-scale industries.

It is also important to explore the possibilities for solar and wind power sources. Both can be used by using the remaining spaces in the industrial plant, such as building roofs in



case of solar panels, and open areas, in case of small-scale wind turbines. The fast technological advance for these sources also allows the construction of wind farms and photovoltaic plants with prices lower and lower. Nevertheless, this measure requires areas of size compatible with demand, as well as studies of the incidents of winds and solar radiation.

One of the biggest challenges to make solar and wind power more efficient is the difficulty of storing what is produced by turbines and panels. An immediate way to reduce this problem is to connect the new systems to the existing network. Thus, during the day all energy is consumed, and at night (or while there is no consumption), the rest is supplied to Copel in exchange for credits for later consumption, when it will be necessary to complete the demand.

An industry that has its own source of energy for self-consumption can compensate financially with the sale of its surplus in the Free Market, in addition to being exempt from some charges (as CDE, TUST and TUSD) on self-consumed energy. Considering that, 70% of self-generation in Brazil is already by the industrial sector and independent producers (Mendes, 2011), any incentives given for this practice will be positive for the valorization of the industrial sector and will affect the final consumers of these self-generators.

### **3.3 Actions and visions of the Paraná State Industry Federation – Fiep**

The Paraná State Industry Federation defends the interests of the sector and its actions are a reflection of its future directions. Through testimony and interview with João Arthur Mohr, consultant of the Infrastructure Council of Fiep, it was possible to identify not only personal views of the interviewee, but also of the institution he was representing.

While the use of solid biomass of forest residues and sugarcane bagasse is already established, Mohr highlighted the biogas energy exploration by the agricultural industry as very important for the sector, since they often require simple installations and supply a good part of the electric energy demand. In this context, Fiep offers consulting materials with feasibility studies and research into the potential of biogas energy development, as well as introducing new technologies, strategies, current legislation and proposing specific applications for various industrial sectors.

In addition, Fiep also seeks a direct channel to negotiate public policies and action plans in the energy sector. An important action in this context is to get Paraná to join the



agreement 16/2015 of the Confaz - National Council of Finance Policy, which exempts the state tax ICMS collection on generation of energy from renewable sources. The other states that have adhered to the agreement, have the tax levied only on what was consumed from the network, without charging on what was self-generated. Thus, in Paraná the ICMS is levied on all consumption, regardless if part of that energy, was generated by the consumer itself. The measurement favors Distributed Generation systems (electric power generation carried out next to or close to the consumer).

Mohr also highlighted Fiep's investments in natural gas in quantity, quality and at a fair price for the industry. For Mohr, the transition to a renewable energy matrix requires a firm energy source to ensure the safety of the system. Natural gas, in addition to ensuring this safety, still has advantages over other fossil fuels, such as LPG and coal, as it is less polluter.

#### 4 Conclusions

Electricity in Brazil, even more in Paraná, is very expensive and it becomes even more significant when consumption is large, as is the case of industries. Therefore, reducing electricity expenditures is important to enable industrial growth and all the economic and social benefits that result. Fiep's actions related to energy efficiency have proven the interest of the sector that the institution represents, especially when the motivation is to reduce costs and become more independent of the Regulated Market.

Among the ways to reduce energy costs, self-generation showed great potential and adhesion to bioenergy production, since the resources are often quite accessible, as wastes from industrial production that have some energetic value. Yet, difficulties to deploy a system to exploit this potential can arise, such as the initial investment, lack of technical knowledge and low efficiency.

It was also identified the lack of opportunities for small-scale industry, for which self-generation could be financially infeasible. The scenario for them in Free Market is also more inhospitable. Being classified as Special consumers, small-scale industries are restricted to incentivized energy that are cleaner and most decentralized and diverse sources; however, these are more expensive, sometimes even with the reduction of distribution taxes. Thus, there is a need for more specific incentives for small-scale industries by the public policies, as well as starting by Fiep.





As for self-generation through solar and wind power, it also requires a high investment to supply a good part of the industry's demand, in addition to the physical space. Nevertheless, to supply the consumption of headquarters and offices, turbines and panel installations are more accessible, although the return period could still be high.

It was also identified that industries are still quite dependent on natural gas and, if it depended on Fiep, the tendency is that their use only increases. This is a reflection of a disadvantage of renewable energies, which is efficiency to be subject to environmental factors such as rainfall, solar radiation and wind speed.

The industrial process itself is already quite polluting, but the industries must assume also an environmental responsibility with the large amount of electricity that they consume. Environmental impacts are inevitable for all human intervention in the planet, but a more diverse, decentralized and renewable energy matrix is capable of reducing the intensity of these impacts caused by productive sector. Thus, it is possible to provide energy, such fundamental resource, in a more accessible, innovative and cleaner way, valuing the local industries.

### Acknowledgements

Authors are thankful to the Federal University of Paraná, a public institution located in Curitiba, the capital of Paraná state, to COPEL and João Arthur Mohr, consultant of the Infrastructure Council of Fiep.

### References

ABRACEEL - Brazilian Association of Energy Traders. (January 2017). [Online] Available: <https://goo.gl/XyhUqW>

ABRADEE. (2018). *Tarifas de Energia*. [Online] Available: [http://www.abradee.com.br/setor-de-distribuicao/tarifas-de-energia#\\_ftn1](http://www.abradee.com.br/setor-de-distribuicao/tarifas-de-energia#_ftn1)

ANEEL - National Electric Energy Agency. (2006). *Resolution n°247, December 21st*.

ANEEL - National Electric Energy Agency. (2008). *Por dentro da conta de luz: Utilidade pública* (4th ed.). Brasília, Brazil.

ANEEL - National Electric Energy Agency. (2017). *Por dentro da conta de luz da Copel*. Available: [http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/cartilha\\_copel\\_pdf.pdf](http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/cartilha_copel_pdf.pdf)



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373846

ANEEL - National Electric Energy Agency. (2017). *Matriz de Energia Elétrica*. [Online] Available: <https://goo.gl/cU3eYw>

ANEEL - National Electric Energy Agency. (2005). *Atlas de Energia Elétrica no Brasil* (2nd ed.). Cedoc, Brasília, Brazil.

Brito, P. (2017). Na indústria nada se perde, tudo se transforma. *Indústria em Revista*, (15), 12-15, Sept. 2017.

Bruckner, T., Bashmakov, I. A., Mulugetta, Y., Chum, H., de la Vega Navarro, A., Edmonds, J., Faaij, A., Functammasan, B., Garg, A., Hertwich, E., Honnery, D., Infield, D., Kainuma, M., Khennas, S., Kim, S., Nimir, H. B., Riahi, K., Strachan, N., Wiser, R., & Zhang, X. (2014). Energy Systems. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Available: [Link](#)

CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. (2018). *Fontes*. [Online] Available: <https://goo.gl/CvBon6>

Cibogás é referência internacional em inovação de energias renováveis. (2016). *Smart Energy*, 1(1), 24-25.

COPEL (2016). *Biomassa*. [Online] Available: <https://goo.gl/r5dSma>

COPEL ENERGIA (2017). *O Mercado Livre*. [Online] Available: <http://www.copelenergia.com.br/hpenergia/root/index.jsp>

COPEL (2016). *Biomassa*. [Online] Available: <https://goo.gl/r5dSma>

Dale, S. (2016). *Energy in 2015: A year of plenty*. London: BP. [Online] Available: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-spencer-dale-presentation.pdf>

EPE - Energy Research Company (2017). *Balanco Energético Nacional*. Rio de Janeiro, Brazil. Available: [https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2017.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf)

FIEP (2016). *Paraná em dados*. [Online] Available: [http://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/12/Parana\\_em\\_Dados\\_2016-IEL-FIEP.pdf](http://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/12/Parana_em_Dados_2016-IEL-FIEP.pdf)

IPARDES (2017). *Indicadores Seleccionados, 2017*. [Online] Available: [http://www.ipardes.pr.gov.br/pdf/indices/indicadores\\_seleccionados.pdf](http://www.ipardes.pr.gov.br/pdf/indices/indicadores_seleccionados.pdf)

KLABIN Website (2016). [Online] Available: <https://www.klabin.com.br/pt/imprensa/releases/klabin-inaugura-fabrica-de-celulose-no-parana/>



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373846

Mendes, A. L. S. (2011). *O papel da autoprodução e produção independente de energias renováveis no mercado brasileiro de energia elétrica* (Master's thesis). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brazil.

Pueyo, S., & Fearnside, P. M. (2011). Emissões de Gases de Efeito Estufa dos Reservatórios de Hidrelétricas: Implicações de Uma Lei de Potência. *Oecologia Australis*, 2(15), 199-212.

SEEG - Greenhouse Gas Emission Estimate System. (2016). *Emissões Totais*. [Online] Available: [http://plataforma.seeg.eco.br/total\\_emission](http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission)

SENAI (2016). *Oportunidades da Cadeia Produtiva de Biogás para o Estado do Paraná*. [Online] Available: <http://www.fiepr.org.br/observatorios/uploadAddress/Caderno-Biogas%5B70131%5D.pdf>

T. Coelho, S., & Ieno, G. O. (1993). *Cogeração de Eletricidade nas Indústrias de Papel e Celulose*. IEE/USP. São Paulo, Brazil.

The Mercado Livre de Energia Website. [Online] Available: <http://www.mercadolivredeenergia.com.br/>

The Paraná's Information and Communication Technology Company Website. [Online] Available: <http://www.celepar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=41>



### LA INGENIERÍA EN LA GESTIÓN SOCIAL

Rosana Abella Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Licenciada en Trabajo Social, Intendencia de Montevideo. Email:

rosana.abella@imm.gub.uy

#### Resumo

A apresentação trata da gestão social implementada no setor de saneamento da prefeitura de Montevideu em conjunto com a gestão ambiental. É feita uma breve apresentação histórica que enquadra a inclusão da perspectiva social no Plano de Saneamento Urbano de Montevideu, na Divisão de Saneamento e no Departamento de Desenvolvimento Ambiental. São compartilhados os eixos de trabalho que sustentam e cruzam a intervenção profissional e a metodologia aplicada pela Unidade Socioambiental, com ênfase na gestão da mudança. Finalmente, compartilha-se uma experiência concreta na qual se exemplifica o anterior: o tanque tampão de águas pluviais Quijote.

**Palavras-chave:** Gerenciamento, Participação social, Vizinhos.

#### Resumen

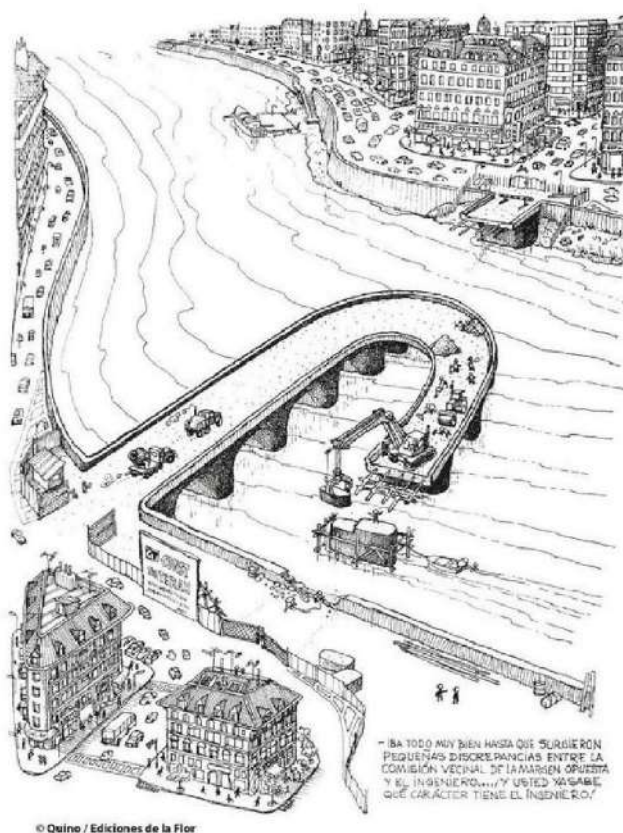
La presentación versa sobre la gestión social que se implementa en el sector saneamiento de la Intendencia de Montevideo de forma conjunta con la gestión ambiental. Se realiza una breve presentación histórica que encuadra la inclusión de la mirada social en el Plan de Saneamiento Urbano de Montevideo, en la División Saneamiento y en el Departamento de Desarrollo Ambiental. Se comparten los ejes de trabajo que sustentan y atraviesan la intervención profesional y la metodología que se aplica desde la Unidad Socio-Ambiental con énfasis en la gestión del cambio. Finalmente se comparte una experiencia concreta en la que se ejemplifica lo anteriormente expuesto: el tanque de amortiguación de pluviales Quijote.

**Palabras clave:** Gestión, Participación social, Vecinos/as.

### 1 Introducción

En el momento que se difundió el XI Congreso Nacional de AIDIS me encontraba reunida con una compañera de trabajo, ingeniera ambiental, que me muestra la convocatoria y me dice: ¡tenés que realizar una presentación! Esta ingeniera tiene una característica especial, fue mi primera compañera de ruta y uno de los actores claves en la validación de la mirada social en las obras de saneamiento. Por ese motivo su indicación adquiriría casi el carácter de un imperativo. Y, fiel a sus características, me dijo: tenés que hablar de la plaza Teresa de Calcuta. Es a partir de este intercambio que se escriben estas líneas proponiendo una ponencia en este Congreso.

El desafío es comunicar el trabajo de años en pocos minutos: cómo surgió, cómo se desarrolló y en qué momento nos encontramos actualmente. Para iniciar, se recurre a una imagen compartida por otra compañera ingeniera que provoca una de las posibles explicaciones de la intervención de la Unidad Socio- Ambiental en los territorios.



**Figura 1.** Quino / Ediciones de la Flor



De esta forma, la imagen es una posible puerta de entrada a la necesidad de la inclusión de la mirada social en las obras de ingeniería. Pensemos tanto en el ingeniero caricaturizado en la misma, como en su opuesto, alguien con un carácter apacible.

El profesional sabe construir el puente, pero no se ha formado para trabajar con la comunidad, con los vecinos y vecinas de Montevideo.

No tiene incorporado como generar espacios para fomentar la participación, ni las potencialidades y los límites de los mismos. Los ingenieros/as que trabajan en saneamiento, que son mis compañeros de trabajo, conocen como hacer los cálculos correctos para realizar una obra de saneamiento o drenaje pluvial, saben cómo dimensionar en función de los tiempos de retorno, saben de dirección de obra, etc. pero no está comprendido en su especificidad como relacionarse con la comunidad donde se desarrolla esa obra. Y esto sucede, porque realizar este vínculo con la comunidad implica una intervención profesional que no está en la currícula de la Facultad de Ingeniería. Estos conocimientos se adquieren en otras profesiones. Y todo esto, que sin duda puede parecer evidente como para no escribir estas líneas, sigue siendo importante plantearlo en el ámbito de trabajo en el cual me desempeño.

## **2 El devenir del trabajo social en las obras de saneamiento**

En la presentación se hace referencia al origen de la gestión social en la Unidad Ejecutora de Saneamiento (UES) de la Intendencia de Montevideo (IM). La misma fue una cláusula, o condición previa, que impuso el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la ejecución del Plan de Saneamiento Urbano etapa IV, en el año 2006, con la justificación de acompañar y supervisar centenas de reasentamientos involuntarios (realojos) para poder ejecutar las obras de saneamiento y drenaje pluvial en el barrio Casabó. ¿Pero qué sucedería luego que esos realojos terminaran?

El trabajo social disminuyó, como era de prever, hasta que en los años 2014-2015 surgieron reclamos en obras en ejecución en una zona muy urbanizada de la ciudad, en parte por problemas con la empresa constructora, que terminó abandonando dichas obras. Estas quejas llegaron a la prensa (TV y diarios) y movilizaron a muchos actores, dentro y fuera de la IM. Al retomar las obras, mediante nuevos contratos, surgió la necesidad de establecer una



comunicación con los vecinos/as, que permitiera gestionar los posibles conflictos. En este marco se estableció una nueva forma de trabajo social, acompañando la ejecución de las obras en los tanques de amortiguación Goes y Quijote.

Sin embargo, una vez que estos trabajos finalizaron y se cambió el barrio donde se estaba trabajando, el trabajo social tuvo su momento de retroceso, a pesar de lo cual se aceptó continuar con el espacio de consulta.

En el marco del Plan de Saneamiento V, además de la construcción de redes de saneamiento y drenaje pluvial, se incluyó un Programa de Conexiones Intradomiciliarias. Dicho programa incorporaba como novedad el trabajo social, junto al trabajo de asesoramiento técnico que ya se venía desarrollando en otros planes. De esta forma, un nuevo tema vinculó el trabajo social con saneamiento.

En el año 2020, se crea la Unidad Social de Saneamiento. Esta creación implicó un cambio sustantivo en la institucionalización del trabajo social, proponiendo un trabajo transversal de la "Unidad Social, que dependerá de la Dirección del Servicio Obras de Saneamiento y que tendrá como cometidos fundamentales dar el adecuado apoyo al Programa de Conexiones Intradomiciliarias, al Fondo de Saneamiento, a las obras que dirija el Servicio de Obras de Saneamiento y la Unidad Ejecutora de Saneamiento y al Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento”.

En un proceso de consolidación continuo, dos años después, en 2022, se crea la Unidad Socio-Ambiental con el cometido de “potenciar, transversalizar e institucionalizar el trabajo social que se realiza en el Departamento de Desarrollo Ambiental, con el objetivo de atender la dimensión social en forma integral, abordando las distintas áreas de trabajo, incluyendo el apoyo a los cometidos de las Divisiones Limpieza, Saneamiento, la Gerencia de Gestión Ambiental y otras áreas que integran su estructura orgánica”.

### **3 Unidad Socio-ambiental**

La mirada integrada, desde el rol del Trabajo Social en las obras de saneamiento, tiene un foco importante en asegurar el saneamiento como derecho humano de la ciudadanía alcanzada por cada proyecto, promoviendo procesos de igualdad, equidad y justicia social. Conforman el equipo de trabajo decisor y ejecutor de la política pública, desde la gestación de



cada plan hasta su evaluación, planteando recomendaciones para mejorar cada intervención de la IM.

El proceso de construcción e inclusión del abordaje social en las obras de saneamiento implicó un acercamiento al trabajo de campo con el fin de conocer las obras, su funcionamiento, diferentes actores e interacción con la ciudadanía impactada por el proyecto. En ese proceso y con una mirada integradora se reconocen otros actores locales que inciden y juegan un rol importante en la gestión del cambio social en los proyectos del Departamento de Desarrollo Ambiental (DDA) de la IM.

### 3.1 Ejes de intervención de la Unidad

El abordaje de la gestión desde la Unidad Socio-Ambiental (US-A) responde a una lógica transversal, donde brinda soporte a los distintos programas, proyectos o actividades que se lideran desde el DDA. Ante cada instancia de intervención que genera impacto en la ciudadanía, la US-A debe realizar una rápida identificación de la situación y despliegue de estrategia de intervención local para la gestión del cambio, promoviendo la instalación y articulación de espacios participativos, asegurando una comunicación de cercanía dónde se gestionen las expectativas, reclamos y propuestas.

El pasaje de la US-A debe promover la generación de capacidades a nivel local para sostener los espacios de participación en una lógica constructiva.

- Trabajo educativo y de sensibilización ambiental.
- Promoción de programas sociales que encuentren soluciones a potenciales problemas o riesgos ambientales.
- Contribución en la búsqueda de soluciones diferenciadas con énfasis en los principios de la economía circular (recuperación, valorización, reciclaje).
- Atención de la dimensión social de forma integrada y transversal en el Departamento Ambiental, institucionalizar el trabajo social.
- Apoyo a los cometidos de Saneamiento, Limpieza, Gerencia de Gestión Ambiental.
- Transversalización del enfoque de género.
- Mirada social inclusiva.





Esta gestión de la participación se realiza a través de la instalación de espacios de consulta receptivos, abiertos, dónde la ciudadanía impactada puede plantear sus dudas o consultas y son gestionadas, generando acciones e intervenciones en un marco de co-construcción de espacios públicos del barrio, promoviendo integración y apropiación.

En lo que refiere a la comunicación y distribución de información, desde la Unidad se trabaja como una de las medidas que aseguran y garantizan un derecho fundamental de la ciudadanía.

Asimismo, a través de la generación y gestión de espacios participativos desde la perspectiva del trabajo social se fortalece la capacidad de organización barrial, el ejercicio de la ciudadanía en su máxima expresión, facilitando procesos e instalando la capacidad de co-creación ya sea para sostener las obras en ejecución como de emprender nuevos proyectos promovidos o no por la Intendencia de Montevideo.

El/la trabajador/a social, a través de su acercamiento e intervención profesional a la ciudadanía genera espacios de escucha y construcción del diálogo, en ámbitos individuales, familiares y grupales, atravesados por una mirada integradora y equitativa.

En este marco, el Trabajo Social tiene como principales objetivos:

- a) Informar y escuchar activamente a los vecinos frente a la alteración directa de su vida cotidiana.
- b) Vehicular soluciones para problemas concretos ocasionados por la obra. La permanencia de esa referencia, durante todo el proceso, da garantías a los vecinos de obtener respuestas, ya que se debe brindar una explicación de las acciones realizadas en función de su solicitud y/o inquietud.
- c) Participar; promover la realización de acciones colectivas por parte de la ciudadanía de Montevideo, especialmente en lo vinculado a propuesta de diseño y acondicionamiento de espacios públicos.
- d) Incentivar, motivar y sensibilizar en relación a la importancia del saneamiento como derecho humano fundamental, promoviendo en la ciudadanía un rol más activo para efectivizar su derecho.



### 3.2 Metodología de la gestión social



### 4 Espacio libre teresa de calcuta: “El duelo del jacarandá; una experiencia de participación”

En el año 2017, la UES de la IM tenía a su cargo la realización de un tanque de amortiguación de pluviales en el Espacio Libre Teresa de Calcuta ubicado en las calles Yaguarí y Quijote. Se trataba de una obra de veinte meses de duración, en la cual las calles que rodeaban al tanque quedarían cerradas, mientras que el beneficio de la obra impactaría en otro barrio. Esto desafió a la IM a incluir la mirada social en las obras de saneamiento, con una necesidad muy explícita de trabajar en la comunicación de los cambios y la recepción de consultas y reclamos.

En las próximas líneas se hace hincapié en los desafíos y aprendizajes del espacio de consulta ciudadana y de la construcción con la comunidad del espacio público. Durante el proceso se utilizaron diversos dispositivos con el fin de tener un mayor acercamiento a los vecinos/as del lugar que nos parece interesante compartir.

- Reuniones de coordinación con todas las partes involucradas en la información a los vecinos en las que participaron: por IM, el director de obra, responsable ambiental y la trabajadora social; por el BID, la consultora contratada para el



asesoramiento en comunicación; por áreas de comunicación de la IM, la asesora de la División Información y Comunicación y la asesora del Departamento de Desarrollo Ambiental; por la empresa, el jefe de obra, la encargada de la elaboración del Plan de Gestión Ambiental y la responsable de comunicación.

En los distintos encuentros se realizó la identificación de actores clave y se sentaron las bases para el diseño del Plan de Comunicación. También se realizaron acuerdos sobre las características de cada comunicación a lo largo de toda la obra en función de las necesidades y características de cada actor.

- Elaboración de cartas informativas del inicio de obras. Desde la UES se realizó una carta para el frente de obra explicando las características de la obra, plazo y beneficios de la realización de la misma. Estas cartas fueron firmadas por el alcalde del Municipio C y por el director de Desarrollo Ambiental.
- Lanzamiento: entrega de cartas informativas del inicio de obras. Funcionarios de la UES realizaron una recorrida, puerta a puerta por las viviendas directamente afectadas por la obra, con la finalidad de entregar la carta. Cuando se encontró a sus habitantes se realizó una conversación personal, informando el contenido de la carta y propiciando un primer vínculo de la UES con el vecino/a. Los vecinos/as con los que se pudo intercambiar valoraron positivamente el acercamiento de la Unidad Ejecutora, previo al inicio de la obra, especialmente vecinos de la obra de Quijote que habían vivido pocos meses antes la obra de ensanche de la calle Bulevar Artigas. Los planteos de los vecinos/as son analizados por la UES en pro de favorecer un buen clima vecinal en relación a las intervenciones a realizar.
- Elaboración del primer folleto informativo. Se generó, entre los participantes de las reuniones mencionadas en el primer punto, los contenidos a ser incluidos en el primer folleto informativo de las obras Quijote.
- Espacio de consulta ciudadana. Se instaló un espacio de consulta ciudadana. El mismo mantuvo un día y hora definida, los cuales fueron comunicados oportunamente mediante la entrega de folletería a los vecinos circundantes. A su vez, se comunicó la existencia del mismo en el CCZ 3 y en las redes sociales del Municipio C. Su funcionamiento demostró la diversidad de las características



poblacionales de los lugares donde se realizaban obras, por ejemplo, en el Tanque Goes donde se implementó también un espacio de consulta ciudadana.

- Comunicados entregados. se tomó la decisión de informar de forma específica lo que sucede en la obra al inicio de cada hito de trabajo. Los comunicados mantienen información de día y hora del espacio de consulta ciudadana, así como los teléfonos correspondientes para facilitar la comunicación.
- Reuniones institucionales. Las tareas vinculadas al proyecto ejecutivo del Espacio Libre Teresa de Calcuta implicaron la realización de reuniones con el área social del CCZ 3, con el alcalde del Municipio C y con el ingeniero agrónomo de ese Municipio. Por otra parte, y en función de otros planteos de los vecinos, se mantuvieron contactos con: vialidad, operación y mantenimiento de saneamiento, tránsito y otras dependencias de la IM para apoyar en la búsqueda de soluciones de las afectaciones a los vecinos. Estos contactos fueron realizados por la trabajadora social, el arquitecto y el director de obra de la UE. En función de planteos de los vecinos, se mantuvieron contactos con áreas verdes del Municipio C y con la Unidad Técnica de Alumbrado Público (UTAP- IM).
- Reuniones por Espacio Libre Teresa de Calcuta; el duelo del Jacarandá. Luego de la reunión de presentación institucional de la obra del Tanque Quijote en el Espacio Libre Teresa de Calcuta, algunos vecinos/as se acercaron al espacio de consulta ciudadana, instalado en el obrador de Quijote, para conocer con más profundidad el proyecto que se realizaría sobre el tanque de amortiguación, un espacio público. Se plantea por parte de los vecinos/as que el proyecto difiere mucho del espacio verde que existía previamente en la zona, con árboles históricos (jacarandá) y manifestaron su interés en construir otra propuesta. A partir de ese planteo, se abre la oportunidad de que la trabajadora social y el arquitecto de la mencionada Unidad trabajaran con los vecinos/as y otros actores para evaluar la viabilidad de modificar al proyecto ejecutivo inicial contemplando los aportes de forma participativa.

El trabajo se realizó durante tres meses e implicó las siguientes tareas:

- a) realización de reunión inicial con presentación del proyecto ejecutivo licitado a vecinos/as de la zona y a integrantes de la Comisión Fomento Larrañaga, con el fin de conocer sus opiniones respecto al mismo y levantar sugerencias e intereses,
- b) reuniones con contrapartes institucionales para realización de un proyecto acorde a los intereses vecinales,
- c) elaboración de un nuevo proyecto ejecutivo para el Espacio Libre Teresa de Calcuta, presentación a los vecinos/as del nuevo proyecto para su consideración y aprobación final. De modo general, los vecinos/as expresaron el uso que cotidianamente se le daba a ese Espacio Libre y temas relacionados con el tránsito de la zona, iluminación de la plaza, entre otros. La Comisión Fomento Larrañaga expresó su interés en la presencia del Espacio Cervantino.

El resultado puede verse en la Figura 2.



**Figura 2.** Diseño y fotografías de Plaza Teresa de Calcuta

#### **4.1 Características del espacio de consulta ciudadana: gestionar el cambio desde una perspectiva social**

Hasta el presente el espacio de consulta tiene dos componentes principales:



- a) Identificar y vehicular la solución de problemas concretos ocasionados por la obra. El hecho que exista un responsable directo obliga a esa persona a buscar los mecanismos y recursos para solucionar, en tiempos razonables, los problemas que se ocasionan. El desempeño del rol implica encontrar los canales institucionales para vehicular la demanda, así como hacer el seguimiento de la misma hasta tener una respuesta definitiva al problema planteado. Estas acciones, trascienden en varias oportunidades a la tarea de la UES, pero en todos los casos son asunto de la IM.

Un elemento que se considera interesante es contar con diversos actores institucionales, ya que permite un gradiente en la comunicación y la resolución de conflictos existentes o latentes.

- b) Escucha activa de los vecinos/as frente a una alteración directa de su vida cotidiana. El tener un referente, una cara visible, a la cual plantear sus inquietudes o necesidades es un hecho que, por sí mismo, disminuye su ansiedad, independientemente de los resultados. Asegurar la permanencia de esa cara visible da garantías a la ciudadanía de una respuesta, ya que “esa cara” debe, necesariamente, brindar una explicación de las acciones realizadas en función de su solicitud y/o inquietud.

## 5 A modo de síntesis

Para finalizar, se comparten algunos aprendizajes de la IM en esta obra, al tiempo que se presentan algunos desafíos para trabajos futuros.

1. El trabajo multidisciplinario y en equipo de las distintas disciplinas mejoran la respuesta institucional hacia la ciudadanía.
2. La gestión socio ambiental en el territorio permite la identificación y gestión de riesgos, minimizando los conflictos potenciales, explícitos o latentes.
3. La escucha activa hacia la población impactada es una responsabilidad de las instituciones que estén generando un cambio.
4. La gestión social posibilita a los vecinos/as de Montevideo la apropiación de espacios que son parte de su historia de vida, co-creando espacios colectivamente.



# Revista Verde

## *Green Journal*

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373860

5. La ingeniería social tiene como finalidad última garantizar derechos humanos de los habitantes de Montevideo.



### **ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA VEGETAÇÃO EM GRADIENTE ALTITUDINAL NO SETOR VILLONACO, CANTÃO E PROVÍNCIA DE LOJA, EQUADOR**

### **ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL SECTOR VILLONACO, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, ECUADOR**

Zhofre Aguirre Mendoza<sup>1</sup>; Lilian Ulloa Cartuche<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Docente de la Universidad Nacional de Loja. Email: zhofre.aguirre@unl.edu.ec

<sup>2</sup> Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.

#### **Resumo**

No Equador, a vegetação andina é diversificada, rapidamente distinguível à medida que se sobe ou desce de altitude. O objetivo desta pesquisa foi determinar a estrutura e composição florística da vegetação em gradiente altitudinal no setor Villonaco. Foram instaladas seis parcelas temporárias em cada faixa altitudinal, com dimensões de 20 x 20 m para árvores, 5 x 5 m para arbustos e 2 x 2 m para ervas; No caso de floresta e cerrado, foram aninhadas subparcelas de 5 x 5 m para arbustos e 1 x 1 m para ervas. Para a medição das árvores foram considerados indivíduos maiores que 5 cm D1,30 m, sendo registrados os arbustos e ervas presentes. Foram determinados composição florística, diversidade, endemismo e parâmetros estruturais: densidade, frequência, dominância e IVI. A composição florística foi comparada com índice de Sorensen e dendogramas. Na floresta foram registradas 109 espécies de 86 gêneros e 50 famílias; no matagal 46 espécies de 41 gêneros e 22 famílias e no páramo 45 espécies, 36 gêneros e 24 famílias. Quatorze espécies endêmicas são registradas. As espécies com maior IVI são para floresta: *Morella pubescens*, *Viburnum triphyllum* para matagal *Miconia lutescens* e *Gaultheria reticulata* e, no páramo, *Orthrosanthus chimboracensis* e

47





*Calamagrostis intermedia*. As coberturas vegetais de cada gradiente investigado são diferentes na composição de espécies. Os remanescentes de vegetação do setor Villonaco, apesar da alteração antrópica, abrigam uma importante diversidade florística que deve ser conservada.

**Palavras-chave:** Diversidade, Floresta montana, Villonaco, Gradiente altitudinal, Endemismo, Loja.

### Resumen

En Ecuador la vegetación andina es diversa, rápidamente diferenciable conforme se asciende o desciende en altitud. El objetivo de esta investigación fue determinar la estructura y composición florística de la vegetación en un gradiente altitudinal en el sector Villonaco. Se instalaron seis parcelas temporales en cada rangos altitudinales, las dimensiones fueron de 20 x 20 m para árboles, arbustos de 5 x 5 m y para hierbas 2 x 2 m; en el caso de bosque y matorral se anidaron subparcelas de 5 x 5 m para arbustos y 1 x 1 m para hierbas. Para la medición de árboles se consideró los individuos mayores a 5 cm de  $D_{1,30\text{ m}}$ , y se registraron los arbustos y hierbas presentes. Se determinó la composición florística, diversidad, endemismo y parámetros estructurales: densidad, frecuencia, dominancia e IVI. La composición florística se comparó con el índice de Sorensen y dendrogramas. En el bosque se registraron 109 especies de 86 géneros y 50 familias; en matorral 46 especies de 41 géneros y 22 familias y en el páramo 45 especies, 36 géneros y 24 familias. Se registran catorce especies endémicas. Las especies con mayor IVI son para bosque: *Morella pubescens*, *Viburnum triphyllum* para matorral *Miconia lutescens* y *Gaultheria reticulata* y, en el páramo *Orthrosanthus chimboracensis* y *Calamagrostis intermedia*. Las coberturas vegetales de cada gradiente investigada son diferentes en la composición de especies. Los remanentes de vegetación del sector Villonaco pese a su alteración antrópica albergan una importante diversidad florística que debe ser conservada.

**Palabras clave:** Diversidad, Bosque montano, Villonaco, Gradiente altitudinal, Endemismo, Loja.



## 1 Introducción

Los ecosistemas de los Andes Tropicales son considerados como los de mayor riqueza y diversidad biológica en la Tierra. Se refiere a los ecosistemas forestales que se encuentran en las regiones montañosas de la cordillera de los Andes en América del Sur; están presentes en los países andinos: Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia y Venezuela, hasta el norte de Chile y Argentina. En su conjunto, albergan aproximadamente 45 000 especies de plantas vasculares (20 000 endémicas) y 3 400 especies de vertebrados (1 567 endémicos), en apenas el 1 % de superficie continental de la Tierra (Cuesta et al., 2009).

Los bosques andinos son conocidos por su gran diversidad biológica y su importancia para la conservación de numerosas especies endémicas y amenazadas. Estos ecosistemas albergan una variedad de flora y fauna adaptadas a las condiciones montañosas, que incluyen desde especies arbóreas de gran altura hasta musgos y líquenes en los niveles más altos de las montañas.

La altitud y el clima son factores determinantes en la distribución y composición de los bosques andinos. A medida que se asciende en altitud, las condiciones ambientales cambian, lo que da lugar a diferentes tipos de bosques andinos, como los bosques montanos bajos y los bosques nublados. Estos ecosistemas provén bienes y servicios ecosistémicos, como: regulación del clima, suministro de agua, atenúan las inundaciones y las sequías, belleza escénica, mitigan las emisiones de GEI y mantienen los hábitats que permiten la permanencia a largo plazo de la biodiversidad. Sin embargo, existe vacíos de información en comparación con otros ecosistemas de Ecuador (Baiker, 2022, Lozano, 2002, Cuesta et al., 2009).

La provincia de Loja es una de las zonas diversas del Ecuador, debido a su ubicación en un área de convergencia entre Costa, Amazonia y Andes bajos y la presencia de la depresión de Huancabamba, que han generado hábitats especiales que facilitan la presencia de vida muy particular. Los bosques andinos del sur de Ecuador se caracterizan por ser una formación vegetal ubicada a ambos lados de la cordillera de los andes, entre 2000 a 3200 (3500) msnm, sobre terrenos de pendientes generalmente pronunciadas, pequeñas hondonadas, generalmente en el margen de ríos y quebradas. La mayoría de árboles son



retorcidos, con altura máxima del dosel de entre 8 a 18 m, diámetros máximos de 40 cm y presentan generalmente raíces superficiales. Los árboles cubiertos por abundantes epifitas: helechos, musgos, orquídeas, bromelias y aráceas. Sotobosque denso, a veces enmarañado. La temperatura promedio 14 oC, humedad atmosférica 85 %, precipitaciones de 1200 mm, en dos periodos bien definidos. Dentro de los bosques nublados, la neblina recircula, choca con los troncos, ramas y hojas y se condensa, luego gotea al suelo (precipitación horizontal). Y los suelos donde se desarrollan son superficiales, negros, pedregosos, cubierto de musgo y helechos, fértiles, con abundante turba y humus (Aguirre et al., 2017).

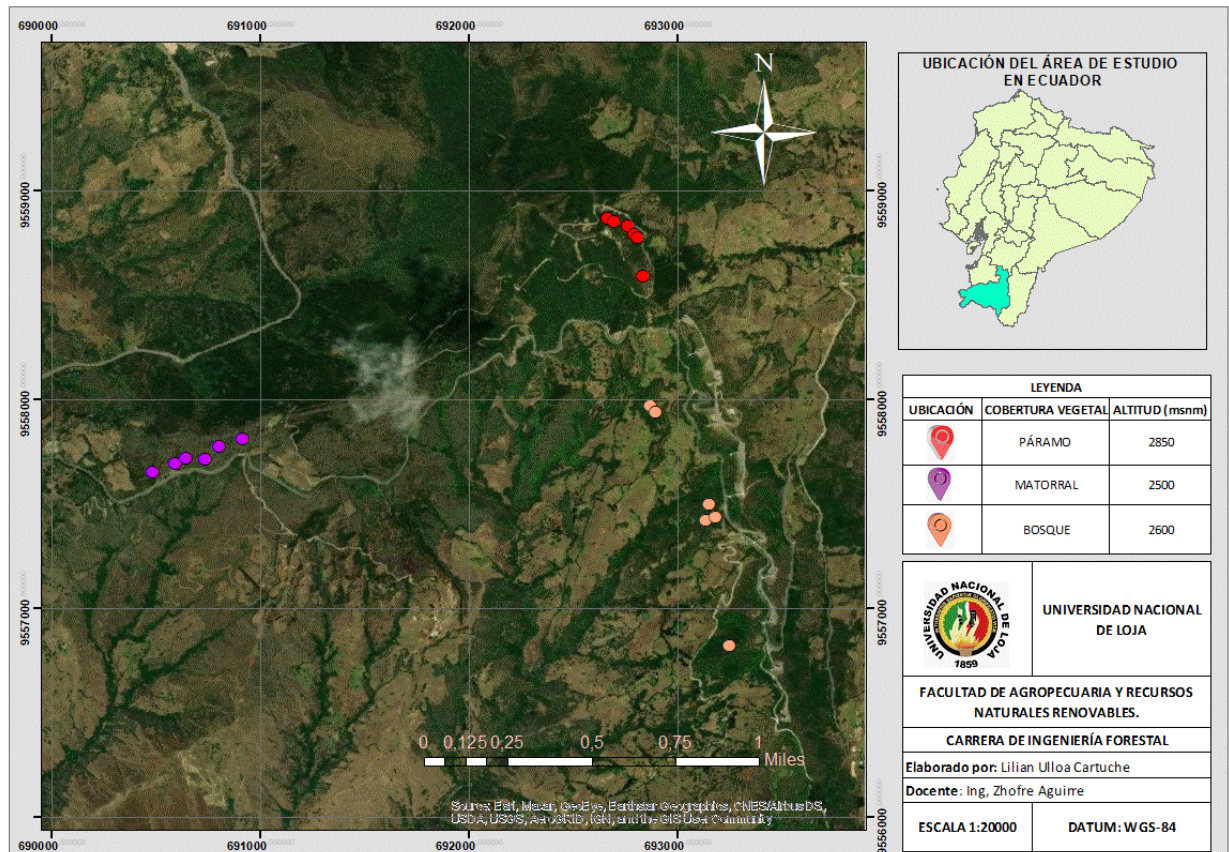
Los estudios de composición florística son fundamentales para el desarrollo de planes de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y sus componentes, por lo que su cuantificación, análisis y conocimiento, es esencial para entender la naturaleza y los cambios inducidos por la actividad humana (Villarreal et al., 2004). Según Aguirre (2019), los estudios de la flora son el referente más importante para conocer el estado actual de un ecosistema, a partir de éstos se conoce su diversidad, composición, densidad, abundancia, dominancia, diversidad, importancia ecológica y el potencial de las especies útiles para medicinas, fibras, ornamentales, alimentos para la humanidad. También tienen impacto sobre la conservación del ambiente, porque se consiguen conocimientos sobre los mecanismos biológicos que allí operan y con ello se logran propagar las especies encontradas, preservar y garantizar su existencia (López et al., 2015).

La investigación cumplió con el objetivo de determinar la estructura y composición florística de la vegetación en el cerro Villonaco considerando la gradiente altitudinal.

## 2. Materiales y métodos

### Área de estudio

El cerro Villonaco se encuentra orientado de norte a sur con una longitud aproximada de 2,8 km, a 14 km del centro de la ciudad de Loja, con temperatura promedio de 12 °C, con velocidad del viento promedio de 12,7 m/s, este cerro divide los valles de Loja y Catamayo, la gradiente de estudio va de 2 500 hasta 2 850 m s.n.m. (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación del área de estudio en el sector de Villonaco, Loja, Ecuador.

### Metodología

Se consideró el rango altitudinal entre 2 500 a 2 850 m s.n.m., a partir del cual se definieron tres zonas de muestreo, esto es a: 2 500, 2 600 y 2 850 m s.n.m. En el caso del bosque se instalaron seis parcelas de 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>) para árboles, dentro de cada parcela de 400 m<sup>2</sup> se añadieron tres subparcelas de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>) para arbustos y cinco subparcelas de 1 x 1 m (1 m<sup>2</sup>) para hierbas. En el matorral se instalaron seis parcelas de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>) y se anidaron dos parcelas de 1 x 1 m (1 m<sup>2</sup>) para hierbas. En páramo se instalaron seis parcelas

de 2 x 2 m. Para la medición de árboles se consideró todos los individuos mayores a 5 cm de D1,30 m, arbustos y hierbas se registraron todos. Las parcelas se ubicaron a 50 m del borde, esto para evitar el efecto borde y abarcar todos los estratos que existen en las tres franjas escogidas, según recomendaciones de Aguirre (2019).

### Análisis de datos

Con los datos colectados se calculó los índices de diversidad de Shannon y Pielou y, los parámetros estructurales: densidad absoluta (D), densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR), dominancia relativa (DmR) e índice de valor de importancia (IVI), utilizando las fórmulas sugeridas por Aguirre (2019).

**Tabla 1. Fórmulas para la obtención de los parámetros estructurales del bosque.**

	<i>Fórmulas</i>
Densidad absoluta	$D \text{ \#ind/ha} = \frac{N^{\circ} \text{ total de individuos por especie}}{\text{total del area muestreada}}$
Densidad Relativa	$DR \% = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos por especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos}}$
Dominancia Relativa	$DmR = \frac{\text{Área basal de las especies}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$
Índice de Valor de Importancia	$IVI\% = \frac{DR + DmR + FR}{3}$
Índice de Shannon	$H = - \sum_{i=1}^s (Pi)(\ln Pi)$
Índice de Pielou	$E = H'/\ln S$
Índice de Sorensen	$Ks = \frac{2c}{a + b} * 100$

### Comparaciones de la diversidad entre tipos de vegetación.

Para conocer la diferencia de la composición florística que existe entre las gradientes altitudinales se calculó el índice de Sorensen y un análisis Clúster con lo que se obtuvo un dendrograma usando Biodiversity Pro 2.0

### 3. Resultados

#### Composición florística en los tres tipos de cobertura vegetal, según la gradiente altitudinal

En la Tabla 2 se muestra la composición florística de tres tipos de cobertura vegetal, según la gradiente altitudinal en el sector Villonaco.

Tabla 2

**Composición florística registrada en los tipos de cobertura, existentes en los tres rangos altitudinales estudiados en la zona de Villonaco, Ecuador.**

<i>Matorral a 2500 msnm</i>	<i>Total de individuos</i>	<i>Familias</i>	<i>Géneros</i>	<i>Especies</i>
<i>Arbustivo</i>	418	12	23	24
<i>Herbáceo</i>	830	11	15	22
<i>Total</i>	1248	22	41	46
<i>Bosque a 2600 msnm</i>	<i>Total de individuos</i>	<i>Familias</i>	<i>Géneros</i>	<i>Especies</i>
<i>Arbóreo</i>	256	19	26	33
<i>Arbustivo</i>	421	16	31	38
<i>Herbáceo</i>	801	29	36	38
<i>Total</i>	1 478	52	48	109
<i>Páramo a 2850</i>	<i>Total de individuos</i>	<i>Familias</i>	<i>Géneros</i>	<i>Especies</i>
<i>Herbáceo</i>	1 496	24	36	45

### Diversidad Alfa

La diversidad alfa en las tres coberturas vegetales y en todos los estratos estudiados estudiadas en el sector Villonaco, tiene una significancia media. En la Tabla 3, se presenta la gradiente altitudinal, el tipo de cobertura, estrato y los valores del índices de diversidad de Shannon (H') y Pielou (E).

Tabla 3

**Índice de diversidad de Shannon y Pielou en las gradientes altitudinales de matorral, bosque y páramo de Villonaco.**

Gradiente	Tipo cobertura	Estrato	Índice de diversidad	
			Shannon	Pielou
2500	Matorral	Arbustivo	2,41	0,02
		Herbáceo	2,331	0,03
2600	Bosque	Arbóreo	2,779	0,02
		Arbustivo	2,953	0,02
2850	Páramo	Herbáceo	2,34	0,01
		Herbáceo	2,65	0,012

### Parámetros estructurales de la vegetación del cerro Villonaco. Matorral (2500 m s.n.m.).

#### Componente arbustivo dentro de matorral.

En la Tabla 4, se detallan los parámetros estructurales de la cobertura matorral calculados con los datos de 418 individuos, se muestran las 10 especies representativas del componente arbustivo de acuerdo al índice de valor de importancia.

Tabla 4.

#### Parámetros estructurales de las 10 especies representativas del componente arbustivo en la cobertura matorral a 2 500 m s.n.m.

Familia	Especie	N° Ind	Fr (%)	Dr (%)	IVI (%)
Melastomataceae	<i>Miconia lutescens</i> (Bonpl.) DC.	88	9,62	21,05	30,67
Ericaceae	<i>Gaultheria reticulata</i> Kunth	75	5,77	17,94	23,71
Asteraceae	<i>Ageratina fastigiata</i> (Kunth) RMKing y H.Rob.	59	7,69	14,11	21,81
Proteaceae	<i>Roupala</i> sp.	39	7,69	9,33	17,02
Lamiaceae	<i>Lepechinia mutica</i> (Benth.) Epling	34	7,69	8,13	15,83
Clethraceae	<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	23	5,77	5,50	11,27
Melastomataceae	<i>Escallonia micrantha</i> Mattf.	7	7,69	1,67	9,37
Lamiaceae	<i>Tibouchina laxa</i> (Desr.) Cogn.	23	3,85	5,50	9,35
Asteraceae	<i>Baccharis obtusifolia</i> Kunth	7	5,77	1,67	7,44
Asteraceae	<i>Clinopodium taxifolium</i> (Kunth) Govaerts	22	1,92	5,26	7,19
<b>Total</b>		<b>418</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Fr = Frecuencia Relativa; Dr = Densidad Relativa, IVI = Índice valor de importancia

#### Componente herbáceo dentro del matorral.

En la Tabla 5, se detallan los parámetros estructurales de las hierbas asociadas al matorral calculados con los datos de 830 individuos, se muestran las 10 especies con mayor índice de valor de importancia

Tabla 5

#### Parámetros estructurales de las 10 especies representativas del componente herbáceo en la cobertura matorral a 2 500 m s.n.m.

Familia	Especie	N° Ind	Fr (%)	Dr (%)	IVI (%)
---------	---------	-----------	--------	--------	------------

54

Cyperaceae	<i>Rhynchospora vulcani</i> Boeck	161	8,00	19,40	27,40
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J.Presl) Steud.	149	8,00	17,95	25,95
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud	141	8,00	16,99	24,99
Violaceae	<i>Viola dombeyana</i> DC.	91	8,00	10,96	18,96
Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.	64	12,00	7,71	19,71
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker	47	6,00	5,66	11,66
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	44	12,00	5,30	17,30
Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	35	2,00	4,22	6,22
Asteraceae	<i>Stevia andina</i> B.L.Rob.	28	4,00	3,37	7,37
Poaceae	<i>Sporobolus</i> sp.	19	2,00	2,29	4,29
<b>Total</b>		<b>830</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Fr = Frecuencia Relativa; Dr = Densidad Relativa, IVI = Índice valor de importancia

### Bosque montano bajo (2600 m s.n.m.).

### Componente arbóreo dentro del bosque.

En la Tabla 6 se muestra los parámetros estructurales de las especies arbóreas del bosque montano bajo calculados con los datos de 256 individuos, se muestran las 10 especies representativas de acuerdo al índice de valor de importancia.

Tabla 6

### Parámetros estructurales de las 10 especies representativas del componente arbóreo en el bosque montano bajo a 2600 m s.n.m.

Familia	Especie	N° Ind	Fr (%)	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
Myricaceae	<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	48	7,7	18,8	20,9	47,4
Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i> Kunth	27	6,2	10,5	17,6	34,3
Asteraceae	<i>Gynoxys buxifolia</i> (Kunth) Cass.	45	6,2	17,6	7,3	31,1
Melastomataceae	<i>Axinaea floribunda</i> (Naudin) Triana	16	7,7	6,3	11,0	25,0
Asteraceae	<i>Verbesina</i> sp. 1	21	4,6	8,2	4,3	17,1
Primulaceae	<i>Geissanthus vanderwerffii</i> Pipoly	12	6,2	4,7	1,6	12,4



Rhamnaceae	<i>Frangula granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Grubov	9	4,6	3,5	1,7	9,8
Araliaceae	<i>Oreopanax rosei</i> Harms	6	4,6	2,3	2,8	9,8
Asteraceae	<i>Verbesina</i> sp.2	8	3,1	3,1	2,4	8,6
Araliaceae	<i>Oreopanax eriocephalus</i> Harms	5	4,62	2,0	1,80	8,37
<b>Total</b>		<b>256</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Fr = Frecuencia Relativa; Dr = Densidad Relativa; DmR = Dominancia Relativa; IVI = Índice valor de importancia

### Componente arbustivo dentro del bosque

En la Tabla 7, se detallan los parámetros estructurales de los arbustos, se muestran las 10 especies representativas del componente arbustivo, de acuerdo al índice de valor de importancia.

Tabla 7

### Parámetros estructurales de las 10 especies representativas del componente arbustivo en el bosque montano bajo a 2600 m s.n.m.

Familia	Especie	N° Ind	Fr (%)	Dr (%)	IVI (%)
Adoxaceae	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	92	7,89	21,85	29,75
Asteraceae	<i>Munnozia senecionidis</i> Benth.	46	7,89	10,93	18,82
Lamiaceae	<i>Lepechinia mutica</i> (Benth.) Epling	34	3,95	8,08	12,02
Melastomataceae	<i>Miconia villonacensis</i> Wurdack	17	3,95	4,04	7,99
Asteraceae	<i>Cronquistianthus niveus</i> (Kunth) RMKing y H.Rob.	21	2,63	4,99	7,62
Asteraceae	<i>Ageratina fastigiata</i> (Kunth) RMKing y H.Rob.	26	1,32	6,18	7,49
Melastomataceae	<i>Brachyotum benthamianum</i> Triana	19	2,63	4,51	7,14
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	18	2,63	4,28	6,91
Asteraceae	<i>Liabum igniarium</i> Menos.	14	2,63	3,33	5,96
Lamiaceae	<i>Clinopodium taxifolium</i> (Kunth) Govaerts	12	2,63	2,85	5,48
<b>Total</b>		<b>421</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Fr = Frecuencia Relativa; Dr = Densidad Relativa, IVI = Índice valor de importancia

### Componente herbáceo dentro del bosque.

En la Tabla 8, se detallan los parámetros estructurales de las hierbas, se muestran las 10 especies representativas de acuerdo al índice de valor de importancia.

Tabla 8

**Parámetros estructurales de las 10 especies representativas del componente herbáceo en el bosque montano bajo a 2600 m s.n.m.**

Familia	Especie	N° Ind	Fr (%)	Dr (%)	IVI (%)
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i> L.	356	6,98	44,44	51,42
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i> Kunth	74	6,98	9,24	16,22
Araliaceae	<i>Hydrocotyle humboldtii</i> A. Rich.	52	2,33	6,49	8,82
Asteraceae	<i>Aetheolaena heterophylla</i> (Turcz.) B. Nord.	33	6,98	4,12	11,10
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	31	4,65	3,87	8,52
Orchidaceae	<i>Cranichis</i> sp.	26	6,98	3,25	10,22
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium complanatum</i> L.	25	2,33	3,12	5,45
Selaginellaceae	<i>Selaginella acanthostachys</i> Baker	25	2,33	3,12	5,45
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i> cf. <i>dissitifolia</i> Barker	18	6,98	2,25	9,22
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	18	2,33	2,25	4,57
<b>Total</b>		<b>801</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Fr = Frecuencia Relativa; Dr = Densidad Relativa, IVI = Índice valor de importancia

### **Páramo (2 850 m s.n.m.).**

En la Tabla 9, se muestran las 10 especies representativas del componente herbáceo del páramo del sector Villonaco, de acuerdo al índice de valor de importancia.

Tabla 9

**Parámetros estructurales de las 10 especies sobresalientes del componente herbáceo del páramo de Villonaco a 2 850 m s.n.m.**

Familia	Especie	N° Ind	Fr (%)	Dr (%)	IVI (%)
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker	381	5,81	25,47	31,28
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J.Presl) Steud.	318	5,81	21,26	27,07
Cyperaceae	<i>Rhynchospora vulcani</i> Boeck	132	4,65	8,82	13,47
Lamiaceae	<i>Clinopodium taxifolium</i> (Kunth) Govaerts	44	5,81	2,94	8,76
Asteraceae	<i>Senecio tephrosioides</i> Turcz.	89	1,16	5,95	7,11
Valerianaceae	<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	48	3,49	3,21	6,70
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	26	4,65	1,74	6,39

Violaceae	<i>Viola dombeyana</i> DC.	60	2,33	4,01	6,34
Asteraceae	<i>Hieracium</i> sp.	38	3,49	2,54	6,03
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) ACSm.	20	4,65	1,34	5,99
<b>Total</b>		<b>1496</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Fr = Frecuencia Relativa; Dr = Densidad Relativa, IVI = Índice valor de importancia

### Endemismo de las especies vegetales registradas en el sector Villonaco

En el área de estudio Villonaco se registraron catorce especies endémicas (Tabla 10), la mayoría se encuentra en la categoría Vulnerable según la UICN.

Tabla 10

**Especies endémicas registradas en los tres rangos altitudinales 2500, 2600 y 2850 m s.n.m. correspondientes a bosque, matorral y páramo en el sector Villonaco.**

Familia	Especie	Categoría de Amenaza	Tipo de cobertura vegetal
Melastomataceae	<i>Miconia villonacensis</i> Wurdack	EN	Bosque
Calceolariaceae	<i>Calceolaria semiconnata</i> Pennell	EN	Bosque
Araliaceae	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	LC	Bosque
Araliaceae	<i>Oreopanax avicenniifolius</i> (Kunth) Decne. & Plancha.	LC	Páramo
Asteraceae	<i>Aetheolaena heterophylla</i> (Turcz.) B. Nord.	NT	Bosque
Primulaceae	<i>Geissanthus vanderwerffii</i> Pipoly	NT	Bosque
Araliaceae	<i>Oreopanax rosei</i> Harms	VU	Bosque
Asteraceae	<i>Achyrocline hallii</i> Hieron.	VU	Páramo
Lamiaceae	<i>Lepechinia mutica</i> (Benth.) Epling	VU	Matorral
Orchidaceae	<i>Epidendrum alfonsopozoi</i> Hágsater & Dodson	VU	Páramo
Asteraceae	<i>Barnadesia aculeata</i> (Benth.) Chung	VU	Bosque
Asteraceae	<i>Cronquistianthus niveus</i> (Kunth) RMKing y H.Rob.	VU	Bosque
Asteraceae	<i>Dendrophorbium scytophyllum</i> (Kunth) C.Jeffrey	VU	Bosque
Symplocaceae	<i>Symplocos fuscata</i> B. Stahl	VU	Bosque

### Similitud de las especies encontradas en los tipos de vegetación estudiados

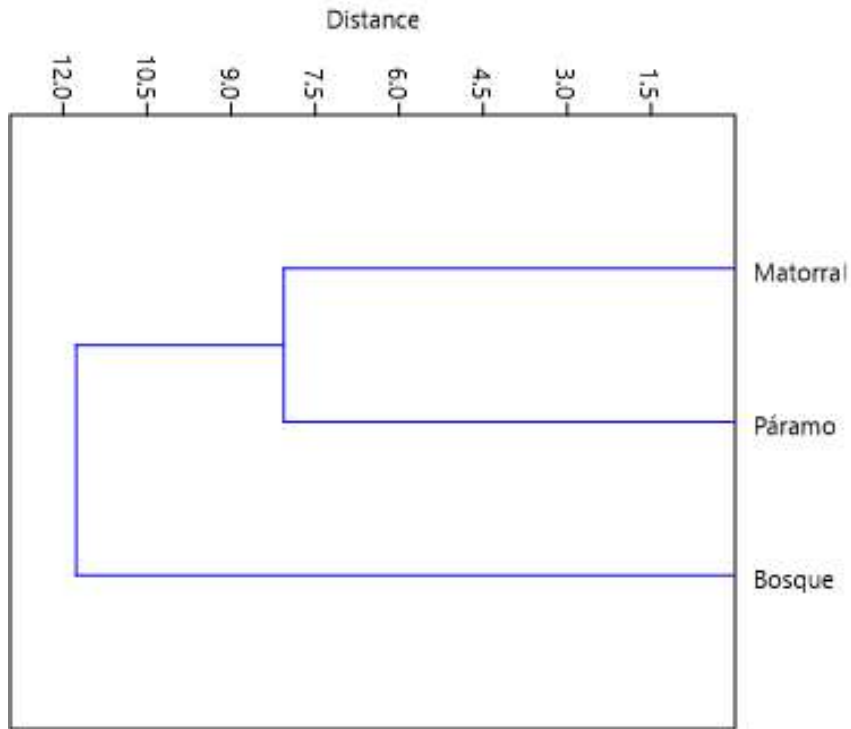


Se realizó la comparación de las tres coberturas vegetales usando el índice de similitud de Sorensen, se observa recambio de las especies en la gradiente altitudinal de acuerdo a las coberturas. Las coberturas bosque-matorral tienen un valor de similitud de 6,58 %, bosque-páramo una similitud de 10,6 % y matorral-páramo con una similitud de 28,57 % (Tabla 11). También en la Figura 2 se observa que los valores de la distancia, indican la diferencia de los ecosistemas, en el caso de bosque es muy diferente a las otras coberturas, mientras que matorral y páramo comparten algunas especies, aunque la similaridad es baja.

Tabla 11

**Comparación de la diversidad florística de las tres coberturas vegetales bosque (CB), matorral (CM) y páramo (CP), usando el índice de similitud de Sorensen.**

Coberturas	% Similitud
Cobertura bosque-matorral (CB_CM)	6,58
Cobertura bosque-páramo (CB_CP)	10,6
Cobertura matorral-páramo (CM_CP)	28,57



**Figura 2.** Dendrograma de comparación de las tres coberturas vegetales bosque, páramo y matorral, usando el índice de similitud de Sorencen.

#### 4. Discusión

##### Composición florística del matorral

En el matorral se registraron 46 especies, 41 géneros y 22 familias, resultado similar a lo reportado por Medina (2018) en el matorral del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, donde se reporta 46 especies, 39 géneros y 21 familias; por otra parte, Gómez et al. (2009) en vegetación de matorral, bajo plantaciones de *Pinus radiata* en Chile Central registran 48 especies, 46 géneros y 27 familias. Esta alta diversidad puede ser debido a que son áreas sometidas a procesos de sucesión o recuperación natural, que según Martínez y Pérez (2022), se incrementa las especies debido a la sucesión y presencia de especies



pioneras; ya que los matorrales que aparecen luego de incendios, tala del bosque, abandonos de áreas de cultivos o pastizales abandonados o por deslizamientos de tierra, son objeto de incremento de especies inicialmente, lo sostiene Acosta (2019).

### **Composición florística de bosque montano**

Los bosques montanos de Los Andes son conocidos por ser un reservorio de biodiversidad (Cuesta et al., 2009), tal riqueza florística es corroborada en el sector Villonaco, pese a la alteración antrópica, se registran 109 especies, resultados superior a lo que reportan Aguirre et al. (2016) en la hoya de Loja, que registran 37 especies, 109 géneros en 50 familias; Alemán-Andrade (2021) en el sector Villonaco registró 39 especies, 31 géneros y 28 familias; Medina (2018) en el bosque mixto de Nogal en el PUFVC reporta 43 especies, 38 géneros y 29 familias; lo que sugiere que los remanentes de bosque montano existentes en el sur de Ecuador poseen y comparten una gran diversidad de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas confirmadas en este estudio, a pesar de sufrir fuertes presiones antrópicas (Fernández et al., 2017); donde según Peña-Claros et al. (2012) las condiciones ambientales influyen en el hábitat, estructura y dinámica de las especies.

### **Composición florística de páramo**

En el páramo del cerro Villonaco se registraron 45 especies, 36 géneros y 24 familias, resultado similar a lo reportado por Caranqui et al. (2016) en los páramos de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, que reporta 46 especies, 36 géneros y 20 familias. Cachiguango-Ulcuango (2019) en el páramo del Parque Nacional Cotopaxi, registra 53 especies, 46 géneros, 25 familias; más bajo a lo reportado por Urgiles et al. (2018) en un estudio en el páramo del sur del Ecuador, registró 66 especies, 49 géneros y 32 familias. Esto demuestra que los páramos de Villonaco a pesar de ser frecuentemente alterados por incendios albergan una considerable diversidad de flora, lo que es confirmado por Pulgar et al. (2010), con especies capaces de desarrollar estrategias adaptativas a las condiciones climáticas (Chuncho y Chuncho, 2019) y ser el hábitat de especies endémicas (Hofstede et al., 2014).



### **Parámetros estructurales de la vegetación de matorral**

En el matorral del sector Villonaco se determinó como especies más importantes del estrato arbustivo a *Miconia lutescens*, *Gaultheria reticulata* y *Ageratina fastigiata*; mientras que en el estrato herbáceo a *Rhynchospora vulcani*, *Calamagrostis intermedia*, *Calamagrostis intermedia*, estos resultados difieren con lo manifestado por Eras (2021) en Cajanuma donde se reporta para el estrato arbustivo a *Rhipidocladum harmonicum*, *Miconia namandensis* y *Meriania sanguinea* y para hierbas a *Polystichum dubium* y *Blechnum fragile*. La diferencia de especies se da por la capacidad de adaptación, actividad humana y tipo de cobertura según Ramos et al. (2013).

### **Parámetros estructurales de la vegetación del bosque**

Las especies ecológicamente importantes (IVI) del componente arbóreo del bosque son *Morella pubescens*, *Clethra fimbriata*, *Gynoxys buxifolia* y *Axinaea floribunda*. En el componente arbustivo son *Viburnum triphyllum*, *Munnozia senecionidis*, *Lepechinia mutica* y *Miconia villonacensis*. En el componente herbáceo *Blechnum occidentale*, *Peperomia galioides*, *Aetheolaena heterophylla*, la presencia de estas especies está determinada por las relaciones e interacciones entre ellas y el hábitat donde se desarrollan y su relación es tan importante que según afirma Díaz-Castelazo & Ruiz-Guerra (2021) en caso de que una de estas especies desapareciera el ecosistema se altera; es por ellos que no siempre se encuentran las mismas especies en lugares similares como lo demuestran Aguirre et al. (2021) en el bosque de El Sayo reporta a *Weinmannia latifolia*, *Ilex myricoides*, *Clusia alata* y *Hedyosmum purpurascens*; Medina (2018) en el Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” reporta a *Juglans neotropica*, *Solanum caripense* y *Verbesina lloensis*, que son ecosistemas similares, existe diferencias florísticas que posiblemente sea debido al estado de conservación del bosque.

### **Parámetros estructurales de la vegetación de páramo**



Las especies ecológicamente importantes (IVI) del páramo del sector Villonaco, son: *Orthrosanthus chimboracensis*, *Calamagrostis intermedia*, *Rhynchospora vulcani* y *Clinopodium taxifolium*, contrario a lo que reporta Cofre (2016) en el páramo de Cajanuma donde *Blechnum cordatum*, *Vaccinium floribundum* y *Hypericum lancioides* son las especies sobresalientes. Debido a que en cada ecosistema hay especies que interactúan con su ambiente abiótico y cada especie dependen unas de otras, lo que ratifica que no existe similitud de especies ecológicamente importantes, aunque se trate de ecosistemas similares, que también afirma Bravo (2014).

### **Similitud de la composición florística en las gradientes altitudinales (Diversidad Beta)**

Las coberturas estudiadas son diferentes, con excepción de matorral y páramo que tienen cierta similitud florística. Por su parte, el bosque y páramo solo comparten un 10,6 % de especies y el bosque con el matorral el 6,8 %, hay que recalcar que el rango de interpretación para el índice de similitud de Sorensen va de 0 a 33 % que significa que las coberturas son diferentes florísticamente, tal como indica Aguirre (2019). Las diferencias florísticas se deben a efectos de la altitud que se encuentra cada tipo de cobertura vegetal, incendios forestales, fragmentación paulatina, remplazo de especies producto del cambio climático y otras presiones antrópicas que soporta el sector Villonaco, aspectos confirmados por Lozano (2002), Cuesta et al. (2009) y Caranqui (2014).

### **5. Conclusiones**

Los tres tipos de vegetación analizados en el sector Villonaco registran gran variedad de flora, reflejada en presencia de 200 especies en los tres rangos altitudinales, con especies características e importantes de estos ecosistemas andinos. Siendo las familias más diversas para el matorral, bosque y páramo Asteraceae, Ericaceae, Poaceae, Solanaceae, Cyperaceae y Ochidaceae.

Las especies que sobresalen por su mayor IVI en la zona de estudio son para la cobertura matorral *Miconia lutescens* y *Gaultheria reticulata*, en el bosque *Morella*





*pubescens*, *Viburnum triphyllum* y *Blechnum occidentale* y, en el páramo *Orthrosanthus chimboracensis* y *Calamagrostis intermedia*.

La composición florística de las tres coberturas vegetales del sector Villonaco estudiadas son diferentes, existen un número reducido de especies que son comunes en los tres tipos de vegetación, el matorral y páramo tienen más especies en común en comparación con el bosque, concretándose con esto que la gradiente altitudinal influye en la presencia de determinadas especies.

Los remanentes de vegetación natural existentes en el sector Villonaco, alberga una interesante flora a pesar de las alteraciones antrópicas que soporta, este es el refugio de catorce especies endémicas de las cuales ocho son Vulnerables, dos están en Peligro y dos especies son Casi Amenazada, lo cual justifica la necesidad de proteger y conservar estos remanentes de vegetación ubicados en la cercanía de la ciudad de Loja.

### Referencias

- Acosta, M. B. (26 junio 2019). *Matorrales: Qué son, Tipos y Fauna*. <https://www.ecologiaverde.com/matorrales-que-son-tipos-y-fauna-2103.html>
- Aguirre, Z. (2019). *Métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
- Aguirre, Z., Aguirre, N., y Muñoz, J. (2017). Biodiversidad de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 523–542. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24206>
- Aguirre, Z., Espinoza, F., Jaramillo, N., y Peña, J. (2021). Sucesión de especies vegetales leñosas bajo una plantación de *Eucalyptus globulus* Labill., en la hoya de Loja, Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 9(2), 241-263. <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/686/pdf>
- Aguirre, Z., Orellana, F., Jaramillo, N., Peña, J., y Quizhpe, W. (2021). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso en una parcela permanente en el bosque protector El Sayo, Loja, Ecuador. *Ciencia Latina* 3,5 (3), 3062–3080. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.506](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.506)
- Aguirre, Z., Reyes, B., Quizhpe, W., y Cabrera, A. (2017). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 543–556. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24207>



- Aguirre, Z., y Yaguna, C., Gaona, T. (2016). Parque Universitario de Educación Ambiental Y Recreación Ing. Francisco Vivar Castro [Archivo PDF]. Universidad Nacional de Loja. <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/parque-universitario-francisco-vivar-c-unl.pdf>
- Alemán Andrade, M. (2021). Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental del Proyecto Eólico Villonaco 2 (Emplazamiento Ducal Membrillo) [Archivo PDF]. Proyecto, CELEC EP, Loja-Ecuador. [https://maeloja.files.wordpress.com/2021/10/eia\\_pma\\_proyecto-eolico-villonaco-2-emplazamientoducalmembrillo-1.pdf](https://maeloja.files.wordpress.com/2021/10/eia_pma_proyecto-eolico-villonaco-2-emplazamientoducalmembrillo-1.pdf)
- Baiker, J. (2022). Los bosques andinos y el cambio climático. <https://www.bosquesandinos.org/los-bosques-andinos/#:~:text=Los%20bosques%20Andinos%20cumplen%20un,largo%20plazo%20de%20la%20biodiversidad.>
- Bravo, E. (2014). La biodiversidad en el Ecuador [Archivo PDF]. Publicación arbitrada de la Universidad Politécnica Salesiana. doi:978-9978-10-168-1 <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La%20Biodiversidad.pdf>
- Cachiguango-Ulcungo, C. P. (2019). Composición y cobertura florística en el páramo del Parque Nacional Cotopaxi en dos diferentes estados de conservación: páramo conservado y sobrepastoreado [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18632/1/T-UCE-0016-CBI-020.pdf>
- Caranqui, J., Lozano, P., & Reyes, J. (2016). Composición y diversidad florística de los páramos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, Ecuador. *Enfoque UTE Revista*, 7(1), 33-45. doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n1.86
- Chuncho, C., y Chuncho, G. (2019). Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones: Una revisión. *Bosque Latitud Cero*, 9(2), 71-83.
- Cofre Betancourt, D. (2016). Composición florística, estructura y estimación de la biomasa vegetal de los páramos de Cajanuma, Parque Nacional Podocarpus [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. Universidad Nacional de Loja, Loja.
- Cuesta, F., Peralvo, M., & Valarezo, N. (2009). Los bosques montanos de los Andes Tropicales. Bosque Andino y Cambio Climático [Archivo PDF]. ECOBONA. [https://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2020/10/B\\_montanos.pdf](https://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2020/10/B_montanos.pdf)
- Díaz-Castelazo, C., & Ruiz-Guerra, B. (2021). Relaciones planta-animal en la naturaleza: INECOL. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/907-relaciones-planta-animal-en-la-naturaleza>



- Eras, M. (2021). Diversidad Florística arbustiva y herbácea en una parcela permanente del sector Cajanuma, Parque Nacional Podocarpus, Loja, Ecuador [Tesis de la Universidad Nacional de Loja]. Universidad Nacional de Loja., Loja-Ecuador. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23790/1/Miriam%20Thal%20C3%ADa%20Eras%20Garc%20C3%ADa.pdf>
- Fernández, J., Niveló, C., & Astudillo, P. (2017). Variación de La Comunidad de Pequeños Mamíferos no Voladores en Bosques Altoandinos del Parque Nacional Cajas, Ecuador. *Mastozoología Neotropical*, 24(2), 347-354. <https://www.redalyc.org/journal/457/45753988009/html/>
- Gómez, P., Hahn, S., y San Martín, J. (2009). Estructura y composición florística de un matorral bajo plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en Chile Central. *Gayana Botánica*, 66(2), 256-268. doi.org/10.4067/S0717-66432009000200010
- Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., Cerra, M. (2014). Los Páramos Andinos [Archivo PDF]. (UICN, Ed.) Quito, Ecuador.
- Lozano, P. (2002). Los Tipos de Bosques en el Sur del Ecuador [Archivo PDF]. Loja. [https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Lozano-3/publication/233936622\\_Los\\_tipos\\_de\\_bosque\\_en\\_el\\_sur\\_del\\_Ecuador/links/09e4150d2590560376000000/Los-tipos-de-bosque-en-el-sur-del-Ecuador.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Lozano-3/publication/233936622_Los_tipos_de_bosque_en_el_sur_del_Ecuador/links/09e4150d2590560376000000/Los-tipos-de-bosque-en-el-sur-del-Ecuador.pdf)
- Martínez, L., y Pérez, O. (24 de enero de 2022). Sucesión ecológica: la naturaleza cambiante: INECOL. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1581-sucesion-ecologica-la-naturaleza-cambiante#:~:text=Un%20ejemplo%20de%20estos%20cambios,din%20C3%A1mica%20interna%20de%20los%20ecosistemas.>
- Medina, J. (2018). Diversidad florística y estimación de la captura de carbono en tres ecosistemas del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, cantón Loja, Ecuador. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja], Loja- Ecuador. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21532/1/Jos%20c3%a9%20Alexande%20Medina%20Medina.pdf>
- Peña-Claros, M., Poorter, L., Alarcón, A., Blate, G., Choque, U., Fredericksen, T., . . . Toledo, M. (2012). Soil Effects on Forest Structure and Diversity in a Moist and a Dry Tropical Forest. *Biotropica*, 44(3), 276–283. doi.org/10.1111/j.1744-7429.2011.00813.x
- Pulgar, Í., Izco, J., & Jadán, O. (2010). Flora Selecta de los Pajonales de Loja (Ecuador) (1era. edición). Quito Ecuador. [https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio\\_view.php?bibid=145051&tab=opac](https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio_view.php?bibid=145051&tab=opac)



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373876

- Ramos, R., Urbani, P., Garay, L., Razeto, P., Encina, F., & Medina, M. (2013). Identificación de especies ecológicamente relevantes para la Evaluación de Riesgo Ecológico: Una propuesta desde la ecología teórica. *Revista chilena de Historia Natural*, 86(1), 21-31. doi.org/10.4067/S0716-078X2013000100003
- Urgiles, N., Cofre, D., Loján, P., Maita, J., Álvarez, P., Báez, S., Aguirre, N. (2018). Diversidad de plantas, estructura de la comunidad y biomasa aérea en un páramo del sur del Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 8(1), 44-56. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/403/345>
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., & Gast, F. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* [Archivo PDF]. Programa de inventarios de Biodiversidad Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31419/63.pdf>



### **PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS DE ALIMENTOS EN URUGUAY: UN DESFÍO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR**

### **PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS NO URUGUAI: UM DESAFIO PARA A ECONOMIA CIRCULAR**

Víctor Emmer <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero Químico y Magíster en Ingeniería Ambiental. Consultor para MIEM/MGAP/MA; Canelones, Uruguay.; E-mail: eltorugo@gmail.com

**RESUMEN:** Las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA) alcanzan aproximadamente un tercio de la producción de los alimentos destinados al consumo humano (FAO, 2012). Estas representan las ineficiencias en el uso de los recursos, y presentan un impacto directo sobre la seguridad alimentaria y el medio ambiente. El presente trabajo desarrolla una metodología para la estimación de la generación de PDA en distintas cadenas de valor a nivel nacional, a través de la sistematización y procesamiento de la información disponible. El análisis de las PDA comienza con el estudio detallado de las cadenas de valor, de forma de lograr el conocimiento suficiente sobre los procesos involucrados, de manera logra una comprensión precisa de las causas de las PDA y el alcance de sus impactos, en la búsqueda eficiente de las posibles alternativas de reducción o aprovechamiento de manera óptima.

**Palabras Clave:** pérdidas y desperdicios de alimentos



**RESUMO:** As Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA) representam aproximadamente um terço da produção de alimentos destinados ao consumo humano (FAO, 2012). Elas representam ineficiências no uso de recursos e têm um impacto direto na segurança alimentar e no meio ambiente. O presente trabalho desenvolve uma metodologia para estimar a geração de PDA em diferentes cadeias de valor a nível nacional, por meio da sistematização e processamento das informações disponíveis. A análise das PDA começa com o estudo detalhado das cadeias de valor, a fim de obter conhecimento suficiente sobre os processos envolvidos, permitindo uma compreensão precisa das causas das PDA e da extensão de seus impactos, na busca eficiente por possíveis alternativas de redução ou aproveitamento de forma ótima.

**Palavras-chave:** perdas e desperdícios de alimentos.

## 1 Introdução

De acuerdo a estimaciones realizadas, las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA) representan aproximadamente un tercio de la producción de los alimentos destinados al consumo humano en todo el mundo, lo que equivale a aproximadamente 1.300 millones de toneladas al año (FAO, 2012). Esto tiene un impacto directo sobre la seguridad alimentaria, aumentando aún más los problemas de desigualdad social asociados al acceso de los alimentos. Además, las PDA representan ineficiencias en el uso de los recursos, contribuyendo a su degradación y escasez, causando impactos ambientales vinculados al descarte de estos materiales. En cuanto a los aspectos económicos, las PDA retrasan la sostenibilidad de las cadenas de valor de los alimentos, disminuyendo la productividad de los sistemas y aumentando los costos de producción.

El abordaje integral de esta problemática requiere contar con estimaciones precisas sobre los volúmenes generados de PDA y sus causas. Por lo tanto, es necesario el desarrollo de metodologías de estimación de las PDA que sean ágiles, atendiendo al carácter dinámico de las cadenas de valor, que permita evaluar las tendencias en la generación de PDA a lo largo de la cadena y el impacto de las medidas implementadas para su reducción.

El análisis de las PDA debe necesariamente comenzar con un estudio detallado de las cadenas de valor de los alimentos, de forma de lograr el conocimiento suficiente sobre las operaciones y sus particularidades. De esta manera se logra una comprensión precisa de las causas de las PDA y el alcance



de sus impactos, para una búsqueda eficiente de las posibles alternativas de reducción o aprovechamiento de manera óptima.

Este trabajo se desarrolla en el marco de una consultoría realizada para el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y el Ministerio de Ambiente (MA), con el objetivo de contribuir a la identificación y desarrollo de oportunidades en el sector

de alimentos en aspectos relacionados a las PDA, y ser un insumo para avanzar hacia un modelo productivo circular sostenible.

## 2 Obejtivos

El objetivo del estudio realizado consiste en la caracterización y cuantificación de las PDA del sector alimentario con perspectiva de cadena de valor, mediante el análisis de la producción nacional de alimentos. De esta manera, se busca caracterizar las etapas y procesos involucrados, y cuantificar los flujos de materias primas y productos elaborados, a partir de los cuales estimar las PDA generadas, sus causas y destinos.

Este trabajo se realiza a través del desarrollo de una metodología de sistematización y procesamiento de la información, que permita la evaluación de PDA de forma sistémica, que facilite el seguimiento de las tendencias y evaluación de las medidas adoptadas en el abordaje de esta problemática. Para ello se da un especial énfasis en la sistematización de las fuentes de información existente sobre los procesos y flujos de materiales, así como de las PDA mediante su cuantificación y caracterización, identificando a su vez la información faltante y los posibles mecanismos para su relevamiento.

## 3 Alcance

Como ya fue mencionado, el estudio se basa en un análisis de las principales cadenas de valor del sector alimentario, que permita la determinación de las PDA en cada una de las etapas que las componen, así como sus principales causas y destinos. La selección de las cadenas de valor intenta abarcar las principales cadenas productivas del país, con mayores aportes en las PDA. Las cadenas de valor



abordadas en el estudio son: carne bovina, carne porcina, carne aviar, trigo, arroz, leche, cítricos, frutos de hoja caduca, pesca y oliva.

#### 4 Marco conceptual

Se entiende por alimento a toda sustancia, elaborada, semielaborada o cruda, destinada al consumo humano, cualquiera sea su origen (FAO, 2019). Por su parte, una cadena de suministro de alimentos comprende todas aquellas actividades que ayudan a garantizar el suministro de productos acabados del productor primario al consumidor, incluyendo el almacenamiento, el transporte y la distribución, la elaboración, la venta al por mayor y al por menor, y el consumo (HLPE, 2014).

A partir de esto, se define las PDA como la disminución de la masa de alimentos destinados al consumo humano al ser eliminados de la cadena de suministro. Se diferencia las pérdidas como aquellas que se dan en los proveedores de alimentos, mientras que los desperdicios son aquellos que ocurren en las etapas de comercialización minoristas, servicios alimentarios y los consumidores (FAO, 2019; HLPE, 2014).

Ésta definición, relaciona los alimentos únicamente con el consumo humano. Por lo que las pérdidas o desperdicios de productos no destinados originalmente al consumo por seres humanos no se consideran como PDA, aunque sean desviados a un uso económico no alimentario, como ser alimentación animal, uso como semillas, la producción de energía, etc., aún cuando esto pueda tener consecuencias para la seguridad alimentaria y la nutrición o para el medio ambiente. A su vez, los subproductos, residuos u otros flujos paralelos de materiales no comestibles (pieles, cáscaras, huesos, etc.) que surjan de la cadena de valor pero que no tengan un destino de consumo humano, tampoco son considerados PDA (FAO, 2019).

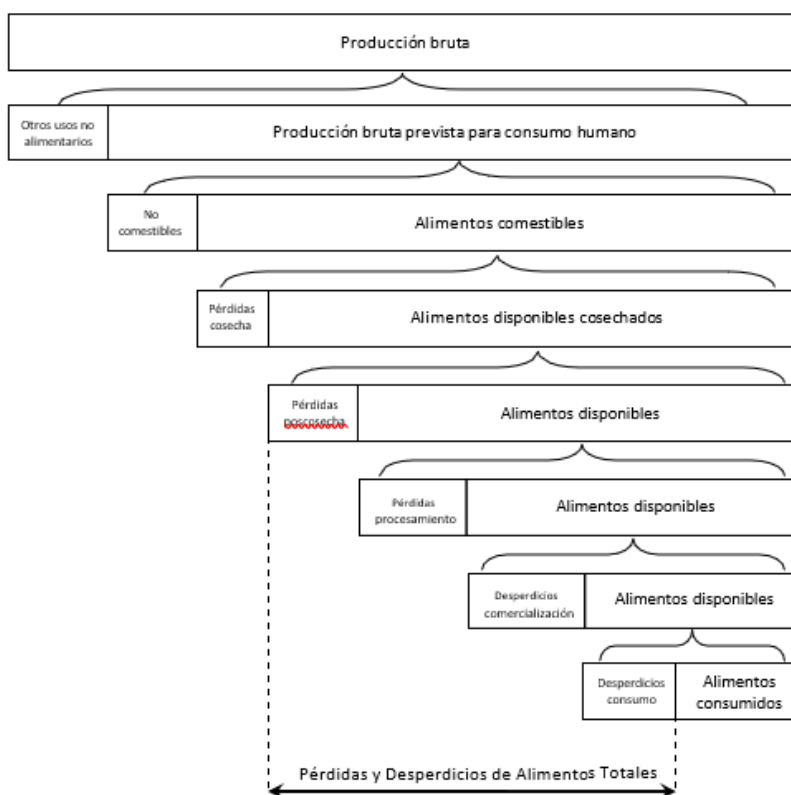
La metodología de cuantificación de las PDA exige tener en cuenta que no se consideran las pérdidas ocurridas tanto en las etapas de producción primaria como durante la cosecha (FAO, 2019). Es decir, no se toman en cuenta las PDA ocurridas por efectos externos, como eventos climáticos, plagas, enfermedades, que tengan un impacto directo sobre la productividad de los cultivos o la producción animal. Tampoco se consideran los rendimientos de las operaciones de cosecha y las pérdidas que puedan ocurrir en la misma. Se reconoce que esto tiene como fin evitar los efectos externos sobre los que se puede ejercer poco control, así como la posibilidad de universalizar las causas de las PDA y facilitar la



comparación de los resultados en distintas regiones. No obstante, este aspecto limita la capacidad de comprensión del sistema alimentario en su globalidad bajo una perspectiva de ciclo de vida. Mediante esta consideración metodológica, se omite el análisis de las etapas en las cuales las pérdidas pueden ser muy significativas, afectando la oferta y disponibilidad de alimentos e implicar aspectos ambientales considerables y grandes pérdidas económicas. Además, problemas en las etapas primarias pueden ser causa de pérdidas ocurridas en etapas posteriores de la cadena.

En la Figura 1 se puede observar un esquema conceptual de las PDA a lo largo de la cadena alimentaria, en el que se diferencian tanto los destinos distintos al consumo humano, como las partes no comestibles de los alimentos, de las PDA en cada una de las etapas de la cadena.

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



Fuente: Elaboración propia a partir de HLPE (2014).



En resumen, solo se consideran PDA aquellas que ocurren una vez que los alimentos se encuentran cosechados o producidos, dentro del establecimiento, y prontos para ser transportados a las etapas intermedias de almacenamiento o de procesamiento. Para comparar las PDA a lo largo de la cadena, es necesario expresar las mismas en unidades comunes. Para ello se selecciona una de las formas en que se presenta el alimento y se expresan todos los flujos de materiales en función de los equivalentes a esta unidad funcional, la que se denomina “materia prima equivalente”, a partir de los correspondientes factores de conversión.

## 5 Metodología

La metodología de estimación de las PDA se basa en el balance de masa de alimentos a lo largo de la cadena de suministro para cada sector alimentario. Para ello es necesaria la descripción de los aspectos principales de la cadena de valor, identificando y caracterizando los eslabones de la cadena de forma representativa de la globalidad del sector. A partir de esto se identifican, caracterizan y cuantifican los flujos de materias primas y productos, expresados en función de la unidad funcional seleccionada, sistematizando la información existente y referenciando la fuente de datos, lo cual se considera de especial importancia en la búsqueda de una herramienta de sistematización que permita continuar el análisis en el futuro. A su vez, se identifican los faltantes de información y se evalúan los posibles métodos para su recopilación o estimación, teniendo en cuenta posibles generadores y gestores de los datos, o a través de fuentes bibliográficas para su estimación en base teórica.

En el presente análisis se adoptan las unidades funcionales recomendadas por la metodología de la FAO definidas en Gustavsson et al (2013), utilizadas también en FAO (2017). En cuanto a los factores de conversión para transformar la expresión de los flujos, en el presente estudio son definidos en cada caso en base a información general o por consultas realizadas a los actores vinculados al sector.

En un principio, la metodología utilizada realiza estimaciones a partir de los factores de pérdidas determinados en el estudio de FAO (2017), siendo este el único antecedente en nuestro país sobre cuantificación de PDA. Adoptando los factores de pérdidas de este trabajo, se ajustan los datos de producción correspondientes al año 2021 y se ajustan los datos de pérdidas mediante consultas al sector privado y otros actores involucrados, especialmente relativos al sector de procesamiento de alimentos. La



información de identificación y caracterización de las PDA, sus causas y destinos, y las posibles alternativas de cuantificación, surgen de la investigación primaria realizada en base a consultas a actores vinculados al sector, revisión bibliográfica y la experiencia propia del consultor.

El trabajo desarrollado da mucha importancia a poder realizar la sistematización de la información existente, dentro de lo posible, utilizando fuentes primarias y públicas, que recopilan y sistematizan la información de forma frecuente y bajo el mismo procedimiento. Esto permite ser precisos en la interpretación de la información, comprendiendo el dato que se quiere reflejar, y armando el modelo a partir de ello. De esta forma se facilita poder mantener en el tiempo el trabajo de sistematización, que permita su seguimiento y la elaboración de estrategias.

El modelo desarrollado de sistematización y procesamiento de la información queda recogido en una planilla de cálculo de Microsoft Excel, autocontenida y de datos abiertos. Se entiende que contar con una herramienta de sistematización y procesamiento de la información relativa a las cadenas de valor permite una visión global y sistémica, facilitando la evaluación de los principales aspectos asociados a los distintos sectores, identificando las etapas que presentan mayor contribución a las PDA de la cadena y generar insumos necesarios para una toma de decisiones y adopción de medidas óptimas, así como para la evaluación del impacto de las mismas.

## 6 Resultados del análisis sectorial

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la sistematización y procesamiento de la información de las distintas cadenas de valor analizadas respecto a la determinación de las PDA. A partir de este análisis se espera contar con información general respecto a las PDA y sus posibles impactos que permita la evaluación de medidas para su reducción o valorización; y contar con una herramienta que facilite la cuantificación sistemática de las PDA, que identifique y referencie la información necesaria para futuras actualizaciones.

En la Tabla 1 se indican los valores anuales de producción primaria y consumo doméstico de los productos alimenticios, y las PDA totales dentro de cada cadena. Con el objetivo de contar con una referencia del peso relativo de las PDA, se indican los indicadores de tasas de generación de PDA respecto a la producción y el consumo. En la Tabla 2 se muestran los aportes de cada una de las etapas de las cadenas a la generación de PDA.

**Tab. 1:** Resultados de la cuantificación de las PDA de las cadenas de valor analizadas.

Sector	Producción primaria (tonMPEq/año)	Consumo doméstico (tonMPEq/año)	PDA totales (tonMPEq/año)	PDA/producción (%)	PDA/consumo (%)
Carne Bovina	651.789	194.864	37.188	6%	19%
Carne Porcina	13.755	65.021	10.746	78%	17%
Carne Aviar	72.856	79.527	12.427	17%	16%
Trigo	1.078.183	395.629	73.236	7%	19%
Arroz	1.112.952	51.782	31.886	3%	62%
Cítricos	218.672	90.401	37.953	17%	42%
Fruta hoja caduca	61.710	37.578	27.929	45%	74%
Pescado	62.880	18.902	11.377	18%	60%
Oliva	310	986	55	18%	6%
Lácteos *	2.205	473	156	7%	33%

Fuente: Elaboración propia.

(\*) Lácteos en MLeq

**Tab. 2:** Aporte a las PDA de cada eslabón de la cadena.

Sector	PDA (%)			
	Poscosecha	Procesamiento	Distribución	Consumo
Carne Bovina		63%	16%	21%
Carne Porcina		32%	32%	36%
Carne Aviar		28%	34%	38%



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373882

Trigo	17%	18%	22%	43%
Arroz	35%	52%	7%	6%
Cítricos	71%	2%	13%	14%
Fruta hoja caduca	80%	5%	7%	8%
Pescado	28%	47%	18%	7%
Oliva	11%	27%	26%	36%
Lácteos	28%	40%	19%	12%

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario tener presente que estas cantidades de PDA, si bien pueden dar una orientación preliminar sobre la magnitud dependiendo en el eslabón en que se den, no son necesariamente comparables entre las distintas cadenas. Esto se debe a que los valores están expresados en equivalentes; es decir, que cada cadena se está expresada en unidades diferentes. Cuanto más cercano al eslabón a partir del cual se expresan las unidades funcionales y menor la transformación que sufre el producto en esta etapa, más cercano es el valor de PDA expresado en equivalentes al valor real.

Es por esta razón, que se hace necesaria la determinación de los indicadores de generación en función de las cantidades producidas o consumidas, de forma de poder establecer un parámetro que permita comparar el comportamiento de las cadenas respecto a las PDA.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se puede observar en los resultados que las cadenas de trigo y arroz son las que presentan mayores volúmenes de PDA expresados en unidades equivalentes. Sin embargo, en ambos casos, las tasas de generación respecto a la producción y al consumo son relativamente bajas en comparación con otras cadenas.

En cuanto a las PDA de las cadenas tanto de cítricos como de fruta de hoja caduca, se constata que el aporte de mayor significancia en las PDA sucede en las etapas de poscosecha, y en ambos casos el indicador de PDA respecto a la producción y el consumo son relativamente altos. De hecho, en el caso de fruta de hoja caduca se observa un muy alto valor de PDA respecto al consumo, y más aún si se considera que este sector no realiza prácticamente exportaciones de sus productos.

Respecto a las cadenas cárnicas, se observa una diferencia notoria entre la cadena de carne vacuna y las cadenas de carne porcina y aviar. La cadena de carne vacuna, con un marcado perfil exportador, presenta los mayores niveles de PDA en la etapa de procesamiento, mientras que para las otras, en las que

76



las exportaciones son insignificantes, las PDA se reparten de forma casi equitativa entre todas las etapas. La importancia del sector de carne vacuna respecto a los volúmenes de producción y al elevado aporte de las PDA en la etapa de procesamiento, hacen que este sea posiblemente el punto de mayor generación de PDA del sistema alimentario.

## 7 Conclusões

La principal conclusión del estudio realizado corresponde a la necesidad de continuar avanzando en el desarrollo de una metodología que mejore las estimaciones realizadas de la generación de PDA. A su vez, esto debe estar acompañado por una mejora en la generación sistemática de la información respecto a los sistemas productivos y las PDA de los distintos eslabones de la cadena. Esto necesariamente debe realizarse en conjunto con todos los actores que participan en la cadena, de forma de tener conocimiento preciso y representativo de los procesos involucrados.

Es necesario resaltar la importancia que implica desarrollar este tipo de estudio y contar con una herramienta de sistematización y procesamiento, que permita una evaluación con enfoque sistémico y que pueda albergar toda la información relacionada a las cadenas alimentarias. Este tipo de herramienta debe continuar siendo desarrollada y afinada, con el objetivo de lograr el análisis de los aspectos vinculados a los sistemas productivos e identificar las oportunidades de mejora con mayor potencial e impacto asociado.

Si bien el presente estudio pudo lograr cierto acercamiento a los diferentes sectores industriales, identificando las principales particularidades de la generación y gestión de las pérdidas de alimento, así como validar los factores de pérdidas, se considera necesario continuar avanzando en la profundización de los sectores. Existen algunos sectores en los que no se logró un acercamiento necesario para ajustar

la información respecto a las PDA, su generación, sus causas y sus destinos. A su vez, este tipo de análisis debería extenderse al resto de las fases de la cadena, así como a otras cadenas de alimentos no abordadas.

A su vez, se requiere mejorar y fortalecer los procedimientos de recopilación de la información, definiendo mecanismos robustos de relevamiento y registro de los datos, mediante la acción conjunta de los organismos públicos, el sector privado y otros actores vinculados, incluido el apoyo de la academia y otras instituciones de investigación. La información necesaria para avanzar en el análisis incluye los



aspectos productivos (integración de la cadena, caracterización de procesos, cuantificación de productos, determinación de las relaciones de flujo entre materias primas, productos, subproductos, insumos y residuos); la caracterización y cuantificación de las pérdidas, sus causas y sus destinos; y la brecha tecnológica y las barreras existentes para la implementación de medidas.

Los distintos aspectos que afectan de una manera u otra a la generación de las PDA, así como la diversidad de alternativas para abordar su reducción y/o valorización, tornan esta problemática un gran desafío respecto a la búsqueda de estrategias óptimas en el aprovechamiento de recursos y alcanzar sistemas sostenibles que contribuyan a la economía circular.

### Referências

High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE), (2014). Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA) de las Naciones Unidas. Roma

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), (2012). Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en el Mundo. Alcance, causas y prevención. Roma.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), (2017). Estimación de pérdidas y desperdicio de alimentos en el Uruguay: alcance y causas. Fundación Julio Ricaldoni, Facultad de Ingeniería (UdelaR), Facultad de Ciencias Económicas y Administración (UdelaR) y Consultora Equipos. Uruguay.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), (2019). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. Roma.

Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U. & Emanuelsson, A., (2013). The methodology of the FAO study: global food losses and food waste - extent, causes and prevention. SIK report No. 857. SIK – The Swedish Institute for Food and Biotechnology.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373902

**A ÁGUA COMO DIREITO DE TODOS: FATORES HISTÓRICOS, SOCIAIS E POLÍTICOS,  
COM ENFOQUE NO SALITRE, JUAZEIRO – BA**

**WATER AS EVERYONE'S RIGHT: HISTORICAL, SOCIAL AND POLITICAL FACTORS,  
WITH A FOCUS ON SALTRE, JUAZEIRO – BAHIA**

Cinara Cristina da Costa <sup>1</sup>; Carlos Alberto Batista dos Santos <sup>2</sup>; Ana Paula Penha Guedes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana (UNEB). E-mail:  
braga.cinara@gmail.com.

<sup>2</sup>Professor Adjunto da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e do Programa de Pós-Graduação em  
Ecologia Humana (UNEB). E-mail: cabsantos@uneb.br

<sup>3</sup>Professora Adjunta da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e do Programa de Pós-Graduação em  
Ecologia Humana (UNEB). E-mail: appguedes@uneb.br

**RESUMO:** A água é um recurso natural de direito de todos, o seu uso indiscriminado e consequente escassez tem gerado discussões envolvendo vários países do mundo. Este estudo apresenta os aspectos históricos, sociais e políticos, do uso da água no semiárido nordestino, em particular na região do Salitre, localizado no município de Juazeiro, Bahia. A metodologia utilizada para a realização deste estudo foi a pesquisa bibliográfica descritiva. Foi observado que a região do Salitre é marcada por conflitos pelo direito do uso e acesso a água. Assim, faz-se necessário políticas públicas permanentes e eficazes, com monitoramento e gerenciamento contínuo da água, promovendo uma distribuição igualitária a todos os cidadãos, amenizando conflitos e contribuindo para o desenvolvimento social, econômico e ambiental do semiárido.

**Palavras-chave:** Disponibilidade hídrica, Conflitos por água, Semiárido nordestino.

**ABSTRACT:** Water is a natural resource that belongs to everyone, its indiscriminate use and consequent scarcity has generated discussions involving several countries around the world. This study presents the historical, social and political aspects of water use in the semi-arid region of the Northeast, particularly in the region of Salitre, located in the municipality of Juazeiro, Bahia. The methodology used to carry out





this study was descriptive bibliographic research. It was observed that the Salitre region is marked by conflicts over the right to use and access water. Thus, permanent and effective public policies are needed, with continuous monitoring and management of water, promoting an equal distribution to all citizens, alleviating conflicts and contributing to the social, economic and environmental development of the semiarid region.

**Keywords:** Water availability, Water conflicts, Northeastern semi-arid.

## 1 Introdução

O Planeta Terra é diverso em recursos naturais e estes agregam valor através dos serviços ecossistêmicos. Ao longo da história da humanidade, os recursos naturais vêm sendo utilizados, como fonte fornecedora de insumos e provedor de conforto. Assim, a dinâmica imposta continuamente pelo homem à natureza é de exploração, criando os excedentes de produção que induz a exploração dos recursos naturais até os dias atuais (Oliveira et al., 2017). Para Morin (1973, p.11), “[...] O homem não era uma entidade isolada em relação a essa totalidade complexa: é um sistema aberto, com relação de autonomia/ dependência organizadora no seio de um ecossistema”.

Historicamente, as sociedades têm como premissa modelos de desenvolvimento econômico e social que utilizam os recursos naturais sem comprometer o seu esgotamento, através da busca constante de territórios estratégicos, que visem e atendam tanto às expectativas de desenvolvimento quanto à disposição ao acesso no uso dos recursos naturais a sua volta. Todavia, é importante salientar que esses recursos são escassos e tendem a exaustão, deixando o homem num dilema pela busca constante por mais recursos naturais e ambientais na esperança da manutenção constante. Segundo Randall (1987, p.434), “os recursos naturais e ambientais são multidimensionais. Eles variam em qualidade e quantidade ao longo do tempo e espaço”. Diante disso, vem à tona a seguinte questão: como as sociedades têm se comportado diante de um futuro próximo à escassez?

Um dos principais recursos naturais existentes em nosso planeta é a água, base da vida no Planeta Terra, que suporta a economia de regiões, países e continentes e é fundamental para a produção de alimentos, assim como é indispensável à vida humana e aos demais seres. Cerca de 70% da Terra é coberta por água, sendo 97% salgada e os 3% restantes equivalente a água doce, porém apenas um terço destes é acessível, o que torna esse recurso um bem de valor inestimável para a manutenção da vida e



progresso das civilizações. Segundo Augusto et al. (2012, p.1512) “sobre a importância da água para a saúde e para a vida no planeta se sabe muitíssimo (...). No entanto, o despertar da água como um direito humano fundamental e a preocupação com a edição de legislações para salvaguardar a qualidade e o acesso a esse elemento natural, mediante políticas públicas, são questões recentes”.

O Brasil é detentor de 50% do total dos recursos hídricos superficiais da América do Sul e possui 11% dos recursos mundiais, sendo detentor de um vasto estoque de água. No entanto, sua distribuição é desigual o que implica no acesso a água. Além disso, deve-se considerar os impactos do desmatamento, o crescimento dos centros urbanos, despejo de esgoto sem tratamento nos rios, o que por sua vez contribuem para escassez dos recursos hídricos (Barros; Amin, 2008).

No contexto do semiárido brasileiro, onde a seca faz parte das características climáticas desse território, encontra-se o Vale do Salitre um lugar onde é possível vislumbrar a ausência da aplicação da política pública e dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos tem provocado diversos conflitos em relação à distribuição da água, de maneira justa e aceitável (Silva, 2017). A população do Vale do Salitre é marcada por sua singularidade cultural em relação ao meio ambiente. Nessa localidade, a água é um elemento essencial, uma condição sinequa non para o desenvolvimento local.

O rio Salitre, afluente da bacia hidrográfica do rio São Francisco, é a principal fonte de recurso de valor, estritamente importante para a sociedade. Contudo, no seu curso, foram construídos barramentos de forma irregular sem critérios técnicos e hidrológico, impedindo o curso do rio e desencadeando em diversos conflitos em razão do acesso a água (Brito, 2017). Somando-se a esses problemas enfrentados pela população, ainda existe o lançamento de dejetos domésticos e da irrigação sem qualquer tratamento, esses fatores impactam na vazão e na qualidade da água.

Diante disso, a metodologia utilizada para a realização deste estudo foi a pesquisa bibliográfica descritiva realizada por meio da leitura de artigos disponíveis em portais como o Google Acadêmico, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES, além de leitura de livros sobre o uso da água, abordando aspectos históricos, sociais e políticos, com destaque para o semiárido nordestino, em particular para a região do Salitre, localizado no município de Juazeiro, Bahia.

## **2 Disponibilidade e conflitos da água no semiárido nordestino**

A distribuição da água no planeta é desproporcional, haja visto que alguns países possuem mais volume de água doce do que outros, o que tem provocado mudanças na economia internacional, pois a



água é essencial para o desenvolvimento das sociedades. De acordo com Cirilo (2015), a distribuição espacial da população brasileira não está na proporção da disponibilidade de água doce, a exemplo, o semiárido do Nordeste engloba grande parte da bacia do Rio São Francisco, e mesmo assim dispõe apenas de 4% dos recursos hídricos do Brasil, sendo ocupado por 35% da população brasileira.

Apesar da Lei das Águas, nº 9.433/1997 (Brasil, 1997), em seu artigo 1º estabelecer que em situações de escassez o uso prioritário dos recursos hídricos é para o consumo humano e a dessedentação de animais, sabe-se que a desigualdade na distribuição desse recurso é comum, como citado por Azevêdo et al. (2013):

[...] no caso do Semiárido brasileiro, as secas carregam, historicamente, uma marca política negativa. Seu enfrentamento sempre se pautou por políticas paliativas, assistencialistas e eleitoreiras, que longe de resolverem o problema da escassez hídrica, asseguraram a manutenção histórica de grupos oligárquicos no poder [...]. Historicamente, as soluções técnicas apresentadas de combate às secas, como a construção de barragens e açudes, ou de poços artesianos, concentravam mais do que distribuíam a água [...]

A Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9433/97 (Brasil, 1997) trata das políticas públicas para o desenvolvimento sustentável das comunidades do Nordeste em parceria com instituições gestoras como a Codevasf em benefício das diversas comunidades do semiárido com consequentemente redução das vulnerabilidades sociais. Essas políticas muitas vezes não atendem às reais necessidades do sertanejo ou priorizam uma pequena parcela privilegiada com o acesso à água, sendo em parte desviada para grandes latifúndios.

A maneira como os recursos hídricos estão sendo gerenciados e sua situação atual beirando a escassez, é um motivo de grande preocupação para possíveis conflitos bélicos entre países, como os já postos entre Estados Unidos e México, israelenses e palestinos e na Espanha, originados das transposições fluviais vindas de Portugal e da França (Amaral et al., 2019). Silveira e Silva (2019) destaca que o Brasil ocupa o segundo lugar em número de conflitos socioambientais no mundo, sendo a maioria dos conflitos no campo envolvendo terra, água e trabalho escravo. Existem também conflitos em relação ao uso dos recursos hídricos na fronteira territorial do Brasil com os demais países. Dessa forma, faz-se necessária uma discussão que envolva interesses interestaduais que enfrentem de forma realista os problemas relevantes para equalizar as questões ambientais e de conflitos. Homer-Dixon (1999) explicita que:



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373902

[...] a perspectiva realista moderna que é geralmente utilizada para o entendimento de problemas de segurança é inadequada para identificar e explicar as ligações entre mudanças ambientais e conflitos. O realismo foca nos Estados como maximizadores racionais de poder em um sistema anárquico; o comportamento do Estado é principalmente em função da estrutura de relação de poder no sistema [...].

Assim, o realismo encoraja os estudiosos a não dar ênfase a problemas ambientais transfronteiriços, pois estes problemas não podem ser linkados diretamente a um país, e não tem fácil percepção do impacto causado na estrutura de relação de poder econômico e militar entre os Estados.

Os conflitos socioambientais, em parte, são oriundos das contradições entre classes sociais nas distintas formas de apropriação dos recursos da natureza, principalmente no que converge as assimetrias em relação ao valor de uso (Pedrosa, 2017). De um lado, culturas de commodities fomentadas pela irrigação e por outro, áreas descometidas de água inviabilizando a produção para subsistência, são as duas faces do capital. Ainda, a dimensão política está no centro do debate em razão do modelo proposto de desenvolvimento, com base na modernização agrícola de interesses privados e públicos, excluindo a população tradicional e acarretando impactos socioeconômicos e ambientais.

### 3 Resultados e discussão

Dentre os biomas brasileiros do semiárido nordestino a Caatinga se destaca, sendo caracterizada pela alta irregularidade pluviométrica e estação seca longa. Ocupa uma área de cerca de 844.000 Km<sup>2</sup>, equivalente a 10% do território nacional, presente nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e norte de Minas Gerais. A maioria dos rios são classificados como intermitente ou sazonais, sendo os principais o Parnaíba e o São Francisco.

É caracterizada como a área de semiárido mais biodiversa do mundo com elevada diversidade de fauna e flora e espécies endêmicas (Brasil, 2016) e que, devido as suas diversas fitofisionomias tem sido classificada como “as Caatingas” brasileiras (Magalhães, 2012). Alves (2007) explica que:

Antigamente acreditava-se que a caatinga seria o resultado da degradação de formações vegetais mais exuberantes, como a Mata Atlântica ou a Floresta Amazônica. Esse pensamento sempre produziu a falsa ideia de que o bioma seria homogêneo, com biota pobre em espécies e em endemismos, estando pouco alterada ou ameaçada, desde o início da colonização do Brasil. Entretanto, estudos apontam a caatinga: (i) como rica em biodiversidade, endemismos e bastante heterogênea; (ii) considerada um bioma extremamente frágil.

Pesquisas recentes têm referido à riqueza da caatinga em termos de biodiversidade e fenômenos característicos, destacando o seu vasto potencial para a conservação de serviços ambientais, uso



sustentável e bioprospecção, além das atividades voltadas principalmente para os setores agrosilvopastoril e industrial (Brasil, 2020). Entretanto, apesar do seu grande potencial, a Caatinga ainda não é conhecida por grande parte da população brasileira e caracterizada nos livros didáticos como um lugar de “chão rachado”, seco e desfavorecido de espécies. Esse desconhecimento em relação a esse fascinante ecossistema e da sua potencialidade para o desenvolvimento do país, decorre de fatores como, o menosprezo por vegetação que não possuam características florestais, vistos como pobres em biodiversidade, sem espécies consideradas carismáticas e de baixo potencial econômico; além da distância dos principais centros do país e o pouco conhecimento da comunidade acadêmica sobre sua biodiversidade, afetando diretamente o reconhecimento de espécies endêmicas (Bitencourt et al., 2014; Teixeira et al., 2018).

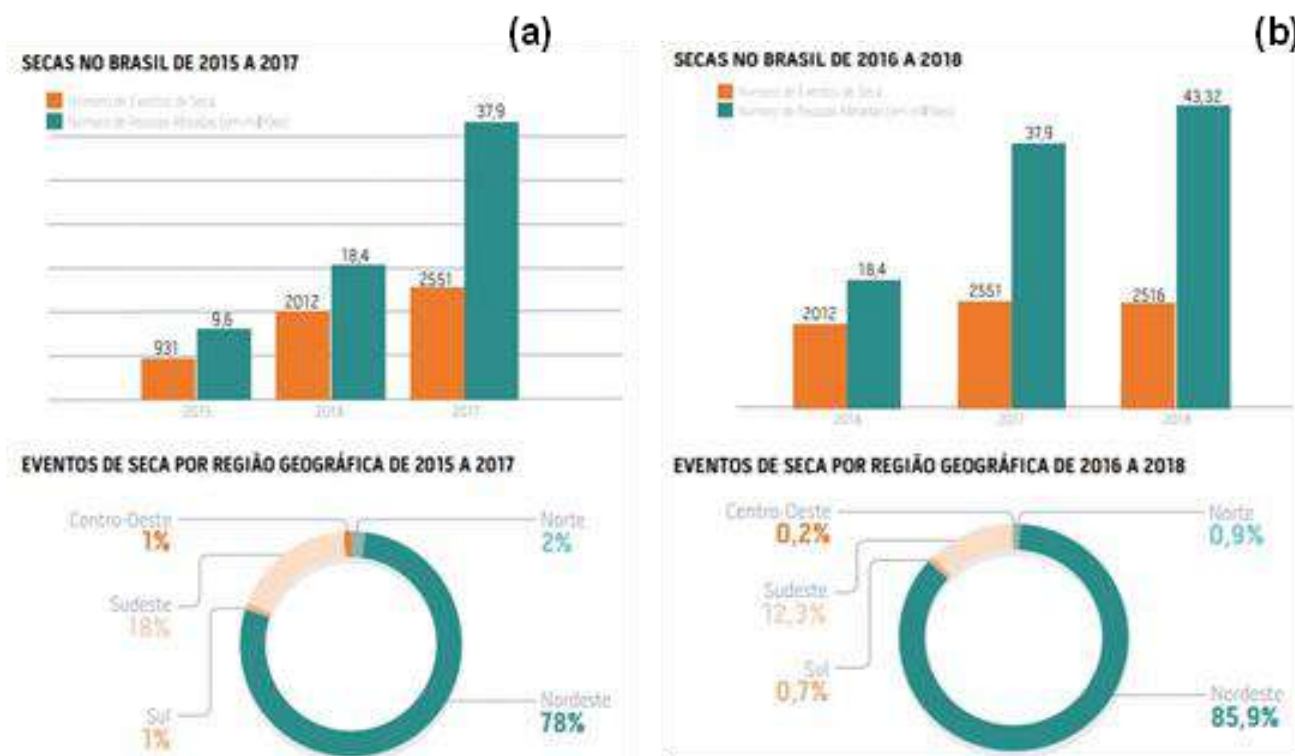
Adicionalmente, a caatinga tem sofrido grandes e sucessivos impactos como as queimadas e o desmatamento da flora para a produção de carvão vegetal e a implantação de agricultura irrigada e de sequeiro, favorecendo o aparecimento de áreas desertificadas e trazendo impactos na qualidade de vida da população (ANA, 2012). O acelerado grau de desertificação da caatinga reflete sobre a região semiárida brasileira que apresenta pelo menos 20% de sua área em processo grave ou muito grave de desertificação (Silveira, 2012). Esse processo tem sido intensificado em áreas mais vulneráveis, onde o solo é raso, composto em sua maioria por rochas cristalinas que dificultam a penetração de água, com pouca cobertura vegetal e atividades agropecuárias intensivas e extensivas de caprinos e ovinos, “fortemente influenciada pelo sistema de desenvolvimento imposto desde a época da colonização, comprometeram negativamente a sustentabilidade dos recursos naturais” (Sousa et al., 2007b, p.131).

Cerca de 27 milhões de pessoas vivem na região semiárida, a mais densamente povoada dentre as regiões semiáridas do planeta, com a maioria dos seus habitantes dependentes dos recursos do bioma para sobreviver (Brasil, 2020). Os oito estados inseridos na região semiárida, sofrem com a disponibilidade dos recursos naturais, devido ao regime irregular de chuvas e períodos prolongados de seca. Os baixos regimes pluviométricos, “comprometem a sustentabilidade da agricultura de sequeiro e da exploração dos rebanhos, que sofrem duras perdas nos períodos mais críticos, pois ao longo dos anos não se construiu uma infraestrutura para convivência com o semiárido e nem foram pensadas/aplicadas políticas públicas para o desenvolvimento sustentável com a diminuição dos riscos” (Sousa et al., 2007a, p.1181).

Em 2017, cerca de 38 milhões de pessoas foram afetadas por secas e estiagens no Brasil, sendo 80% moradores da região Nordeste e 55,5% nos estados da Bahia, Ceará e Pernambuco (ANA, 2018). Em 2018, houve um aumento para cerca 43 milhões de pessoas afetadas, englobando 90% das pessoas da

região Nordeste, sendo 75% nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará e Pernambuco (ANA, 2019) (Figura 1).

**Fig. 1:** Dados sobre a seca no Brasil entre 2015 a 2017 (a) e 2016 a 2018 (b).



Fonte: ANA (2018; 2019).

Com efeito, as desigualdades provocadas pelos interesses obscuros e incapacidades de colocar em prática os instrumentos de política pública repercutem na forma de acesso aos recursos naturais e dos efeitos provocados por uma economia fundada na acumulação do capital e uso predatório da natureza. A seca deixou de ser a justificativa para a problemática enfrentada nesse território, os diversos atores compreendem que o fundamento do conflito reside no modelo de desenvolvimento proposto.

#### 4 O Vale do Salitre e suas disparidades: a busca pela água



Em regiões semiáridas, além da escassez natural devido aos baixos índices de precipitação, citados anteriormente, ocorre também a escassez devido ao uso excessivo da água, sobretudo para irrigação, onde as técnicas empregadas normalmente apresentam um alto desperdício (ANA, 2012), motivando diversos conflitos sociais, como no município de Juazeiro localizado ao norte do estado da Bahia, no Território de Identidade Sertão do São Francisco.

As margens do Rio São Francisco, recortado pela BR 116 ligando os estados do Sul aos estados do Norte e Nordeste, encontra-se uma região que se desenvolveu a partir da implantação de projetos de irrigação, no que se refere à formação econômica (Rossi; Santos, 2018). A ocupação desse território foi iniciada em meados do século XVII, como ponto de passagem de tropeiro e viajante na comercialização da criação bovina, seguido do processo de ocupação das áreas próximas das margens direita do rio São Francisco, hoje reconhecido como polo da fruticultura irrigada. A população se instalou a partir da exploração das vazantes onde foram cultivados alimentos como, mandioca, cana-de-açúcar, tomate, cebola, milho e outros.

Adentrando os Sertões, encontra-se o Vale do Salitre, onde o rio Salitre é afluente do São Francisco, região que teve um processo de ocupação marcado por sangrentos conflitos entre a população indígena Cariri e Francisco Dias d'Ávila, coronel que veio ocupar as terras com a permissão dos portugueses, segundo discorre o Frei Martinho de Nantes em suas cartas depositadas na biblioteca da Universidade Federal do Rio de Janeiro, ao mencionar suas desavenças e descontentamento com o algoz dos indígenas que teve a última batalha travada no Vale do Salitre (Nantes, 1979). Na ocasião, de acordo com Frei Martinho de Nantes, foram mortos os índios desarmados, cansados e com fome, “[...] em número de quase quinhentos, e fizeram escravos seus filhos e mulheres (...) não assisti a essa carnificina; não a teria suportado, por injusta e cruel, depois de se haver dada a palavra de que lhes seria poupada a vida” (Nantes, 1979, p.53).

Em 1940, foram criados pelo Governo campos de irrigação com a finalidade de estimular os agricultores a produzirem uvas. No entanto, devido à falta de recursos financeiros para o investimento inicial e por conta da tradição local, não progrediram nessa atividade agrícola. Posteriormente, observou-se o crescimento da produção da cana-de-açúcar que ocupava quase toda a extensão do vale úmido do rio Salitre.

O rio Salitre (Figura 2), que se estende por 333 km, antes caracterizado como um rio perene passou a ser um rio intermitente, com águas em seu curso corrente entre novembro e abril, quando chove. Tais modificações estão diretamente relacionadas a exploração e barramentos ao longo do seu percurso.



Segundo o Plano de Gerenciamento Integrado da Bacia do Rio Salitre (Plangis, 2003), as barragens identificadas na Bacia (Barragem de Tamboril (Morro do Chapéu), Taquarandi (Mirangaba), Caatinga do Moura (Jacobina), Delfino (Campo Formoso), Barragem de Ouro Branco (Ouroândia) e Barragens Galgáveis (Juazeiro), construídas entre os anos de 1983 e 1990, encontram-se em estado precário de conservação, agravando ainda mais a deterioração do curso do rio. O caso extremo foi a construção da Barragem Ouro Branco que impediu completamente o livre curso do Rio Salitre, além do uso indiscriminado da água para produção agrícola, animal e humana.

Nessa área há evidências de diversas comunidades, situados às margens do rio, voltadas para atividades agrícolas de subsistência e a comercialização dos excedentes dos produtos dessa atividade, é uma região que passa por conflitos pela disponibilidade hídrica e a acesso a terras produtivas caracterizando distintas formas de relação de poder, assim como as demais comunidades no Salitre<sup>1</sup>(Plangis, 2003).

A incorporação de modernas tecnologias para a produção agrícola e o desenvolvimento econômico em alta escala por produtores com recursos financeiros privilegiados acirrando ainda mais os conflitos nessa área, como narrado por Siqueira (2010): “Em 7 de fevereiro de 1984, deu-se um confronto armado na comunidade de Campo dos Cavalos. Salitreiros reunidos, já em desespero, desligaram a fiação elétrica para bloquear as grandes motobombas e permitir que a água descesse até suas pequenas roças. Dois empresários acompanhados de capangas foram ao local para religar a energia. No confronto ambos acabaram mortos”.

Entende-se que a política mercantilista de uso das águas eleva-se ao uso extremo o que acirra o conflito entre as pessoas que vêm nesse acesso a água a sua sobrevivência e o excedente de produção. O Estado atuou como agente de fomento no agronegócio, com a implantação de projetos com investimentos de mais de 900 milhões, voltados para a infraestrutura hídrica para o agronegócio e nos sistemas de irrigação por meio de incentivos fiscais (Rodrigues; Domingues, 2017). No entanto, tais medidas ainda são ineficientes para alcançar a todos os produtores, sendo necessária uma melhor articulação entre representantes das comunidades, setor público e privado de modo a atender de forma igualitária e justa as demandas necessárias.

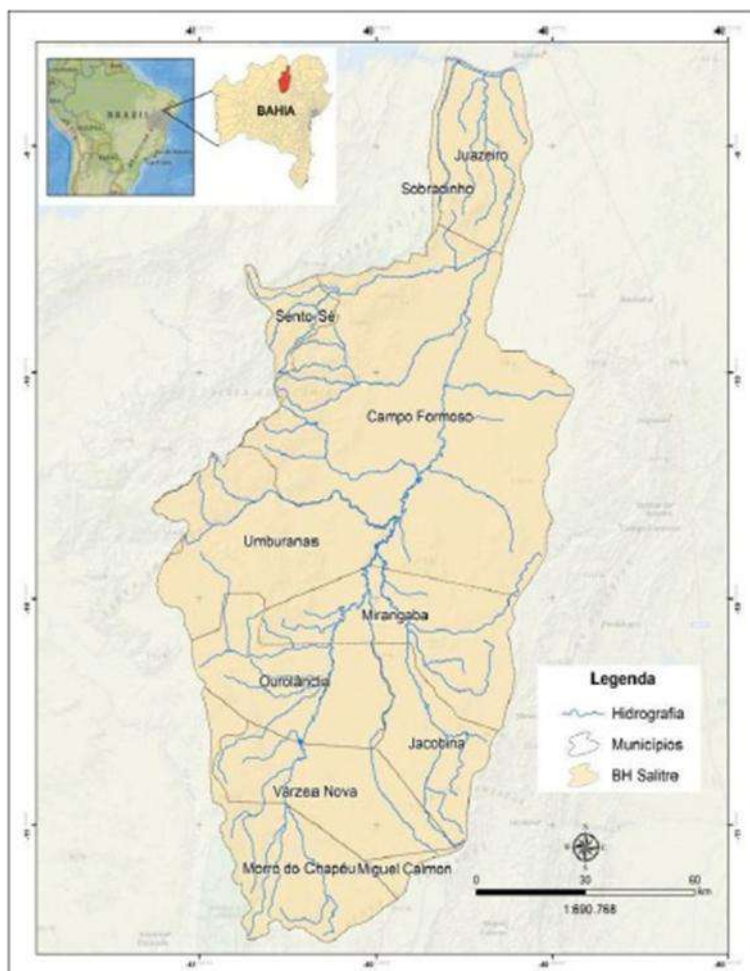
---

### <sup>1</sup>Nota

<sup>1</sup>A área denominada alto Salitre inicia na comunidade do Morro do Chapéu terminando na comunidade da Tábua, o médio Salitre tem início na comunidade do Meio até Lagoa de Cana-Brava, o baixo Salitre vai de São Tomé chegando até a comunidade do Sabiá.



Fig. 2: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Salitre, BA, Brasil.



Fonte: Silva et al. (2018).

O rio Salitre nasce no município de Morro do Chapéu e deságua em Juazeiro no povoado de Sabiá à jusante da Barragem de Sobradinho, passa pelos municípios de Campo Formoso, Jacobina, Miguel Calmon, Mirangaba, Morro do Chapéu, Ourorândia, Umbranas e Várzea são os demais municípios que fazem parte da Bacia hidrográfica do Rio Salitre (Plangis, 2003), percebe-se aqui que em razão da política de desenvolvimento econômico em curso, a qual prevalece na contemporaneidade, beneficia segmentos produtivos de forma pontual e localizada, problema comum a todos os municípios por onde o rio passa.

Assim, se faz necessária uma abordagem de gestão da demanda de água a partir de um conjunto de medidas que produzam efeito sobre o comportamento do usuário, provocando a redução do volume consumido, mas conservando o mesmo nível de benefício para todos, entre outras vantagens. Espera-se



também uma menor pressão e melhor gestão sobre os recursos hídricos, com “uma integração mais efetiva e consistente das informações sobre o funcionamento de lagos, rios, represas e áreas alagadas e dos processos econômicos e sociais que influenciam os recursos hídricos” (Tundisi; Matsumura-Tundisi, 2020, p.15).

Dentes os impactos ambientais advindos da acumulação do capital e uso intensivo dos recursos naturais, destaca-se o cenário vivenciado pela maioria das comunidades que compõem o Vale do Salitre abastecidas com água dessalinizada e por carro pipa por conta dos barramentos que impedem o acesso a água no *locus* do rio. Nesse sentido, faz-se necessário a utilização de forma racional destas águas, que é condição basilar de existência, para garantir a segurança hídrica desta região, assim como estudos que minimizem a situação dos usuários da água deste manancial, por serem atores que protagonizam os conflitos ambientais, dos múltiplos usos deste recurso.

## 5 Considerações finais

A questão da disponibilidade hídrica no semiárido nordestino é um problema socioeconômico-ambiental, que tende a aumentar devido às mudanças ambientais e ocupação do espaço pela sociedade. Historicamente, a região do Salitre é marcada por conflitos pelo direito do uso e acesso a água, numa nítida relação marcada pelo capital e poder. Assim, faz-se necessário políticas públicas permanentes e eficazes que atendam as demandas não somente da iniciativa privada associada a latifundiários, mas de todos os cidadãos, evitando novas disputas e conflitos por esse recurso. O monitoramento e gerenciamento da água deve ser contínuo e prioritário pelos governantes e gestores, promovendo a sua distribuição igualitária, assim como seus cidadãos conscientes e ativos na luta por seus direitos, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico do semiárido, associado a políticas de proteção de seus recursos naturais.

## Referências



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373902

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

Ministério da Saúde. (2020). Secretaria de Vigilância em Saúde. 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: Ministério da Saúde. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1087532> ,Acesso em:20 de agosto de 2022

Brasil. (2007). Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as leis n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979, n.º 8.036, de 11 de maio de 1990, n.º 8.666, de 21 de junho de 1993, n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n.º 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 8 jan.

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. Brasília: Congresso Nacional.

Brasil. (2017). RESOLUÇÃO N ° 107/2017, DE 25 DE JUNHO DE 2017. Delimitação do semiárido. Recife, PE. Disponível em: Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/resolucao1072017-pdf> . Acesso em: 10 de agosto de 2022.

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, (54), 71-82.

Dall'Agnol, A. L. B. (2021). Panorama da prevalência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Rio Grande do Sul e sua correlação com indicadores de saneamento (Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Pelotas).

Ferrari, N., Santos, M. G. de O., Moraes, L. P., Dadona, M. J. de O., Iembo, T., & Cursino, L. M. L. (2022). Notificação de arboviroses no Brasil na pandemia de COVID 19. MedNEXTJournalof Medical and Health Sciences, 3(3).

Guimarães, A. G. F., &Atanaka, M. (2021). A tríplice epidemia das principais arboviroses transmitidas no Brasil. In F. F. C. Junior (Ed.), Ciências da saúde: desafios, perspectivas e possibilidades (pp. 113-132). Guarujá, SP: Científica Digital.

Lanciotti, R., Kosoy, O. L., Laven, J. J., Velez, J. O., Lambert, A., Johnson, A. J., ... & Duffy, M. R. (2008). Propriedade genética e sorológica do vírus zika associado a uma epidemia, estado Yap, Micronésia, 2007. EmergingInfectiousDiseases, 14(8), 1232-1239.

Leandro, C. S., Barros, F. B., Moreira, P. B. A., Santos, L. F., Nade, J., & Moura-Fé, M. M. (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.

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*, 11(10), e24111032317.

Lima, M. A. O., Cerqueira, H. M. DE L., Almeida, I. F. B., Lima, M. M., Cerqueira, E. M., & Alcantara, L. C. J. (2022). 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.

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*, 6(10).

Lopo, L. 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.

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*, 15(33), 29-41.

Mendes, J. J., Meliani, P. F., & Spanghero, P. E. J. F. (2017). Dengue na Bahia: Análise da Dinâmica Espaço – Temporal no período de 2001 a 2010. *Revista Caminho de Geografia*, 18(62), 73-86.

Ministério da Saúde. (Acesso em 01 de junho de 2022). Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>. Acesso em: 01 de junho de 2022.

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. link

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.

Silva, J. C. B., & Machado, C. J. S. (2018). Associations between dengue and socio-environmental variables in capitals of the Brazilian northeast by cluster analysis. *Ambiente & Sociedade*, 21.

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



### IDENTIFICAÇÃO DO CONSÓRCIO MICROBIANO POR PCR- DGGE, DE AMOSTRAS DE REATOR ANAERÓBIO ALIMENTADO COM VINHAÇA

### IDENTIFICATION OF THE MICROBIAL CONSORTIUM BY PCR-DGGE IN SAMPLES FROM AN ANAEROBIC REACTOR FED WITH VINASSE

Janaina Iltchenco<sup>1</sup>; Vanessa Peruzzo<sup>2</sup>; Lademir Luiz Beal<sup>3</sup>; Suelen Paesi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia, Laboratório de Diagnóstico Molecular. Email: jiltchen@hotmail.com.

<sup>2</sup> Universidade de Caxias do Sul, Laboratório de Tecnologias Ambientais. Email: [vanessa.eng@hotmail.com](mailto:vanessa.eng@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidade de Caxias do Sul, Laboratório de Tecnologias Ambientais. Email: llbeal@ucs.br

<sup>4</sup> Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia, Laboratório de Diagnóstico Molecular. Email: sopaesi@ucs.br

**RESUMO:** A vinhaça é um subproduto da produção de etanol, e possui em sua composição diversos nutrientes, como: K, Mg, Ca, P. A vinhaça pode causar prejuízos ambientais, se descartada de forma inadequada, como poluição de lençóis freáticos, desertificação do solo, entre outros. O uso da vinhaça para produção de biogás é uma maneira de reaproveitar esse resíduo. O biogás é um gás proveniente da digestão anaeróbia de microrganismos, e contém metano que pode ser utilizado como combustível veicular e geração de energia. A identificação da microbiota pode ser feita através de técnicas moleculares como extração de DNA, PCR e DGGE, sendo necessária para posterior otimização do processo. Este estudo tem como objetivo identificar consórcios microbianos que atuam na fermentação da vinhaça, em amostra inicial e final da melhor produção de biogás, por PCR/ DGGE. Nesse estudo foram utilizados vinhaça de cana de açúcar como substrato e lodo granular como inóculo, em 4 concentrações de substrato/biomassa (So/Xo): 0,5, 1,0, 1,5, 1,7, operado em reator de bancada com 5 L de meio de trabalho, pH entre 4-7, temperatura a 35°C. Verificou-se a melhor produção de metano na relação So/Xo 1,7 (872,02 mL CH<sub>4</sub>/h). A microbiota inicial e final da fermentação foi verificada através das bandas do gel de DGGE, havendo diferenças entre os microrganismos identificados nas amostras, sendo 4 microrganismos na amostra inicial e 11 na amostra final, pertencentes aos filos Firmicutes e Proteobacteria para bactérias e 2 bandas de arqueias para cada amostra, do gênero Methanotrix. sendo associados a digestão anaeróbia.

**Palavras-chave:** Vinhaça, biogás, consórcio microbiano, PCR/DGGE.



**ABSTRACT:** Vinasse is a by-product of ethanol production, and has several nutrients in its composition, such as: K, Mg, Ca, P. Vinasse can cause environmental damage, if improperly discarded, such as groundwater pollution, and soil desertification, among others. The use of vinasse for biogas production is a way to reuse this residue. Biogas is gas from the anaerobic digestion of microorganisms and contains methane that can be used as a vehicle fuel and power generation. Identification of the microbiota can be done through molecular techniques such as DNA extraction, PCR, and DGGE, being necessary for further process optimization. This study aims to identify microbial consortia that act in the vinasse fermentation, in the initial and final samples of better biogas production, by PCR/ DGGE. In this study, sugarcane vinasse used sugar as substrate and granular sludge as inoculum, in 4 concentrations of substrate/biomass (So/Xo): 0.5, 1.0, 1.5, 1.7, operated in a benchtop reactor with 5 L of the medium of work, pH between 4-7, the temperature at 35°C. The higher methane production was verified in the So/Xo ratio 1.7 (872.02 mL CH<sub>4</sub>/h). The initial and final fermentation microbiota was verified through the bands of the DGGE gel, with differences between the microorganisms identified in the samples, with 4 microorganisms in the initial sample and 11 in the final sample, belonging to the phyla Firmicutes and Proteobacteria for bacteria and 2 bands of archaea for each sample, of the genus Methanotrix. associated with anaerobic digestion.

**Keywords:** Vinasse, biogas, microbial consortium, PCR/DGGE.

## 1 Introdução

O Brasil é o maior produtor de etanol mundial, produzindo em torno de 33,14 bilhões de litros de etanol no ano de 2019 (CONAB, 2019). O etanol representa uma das principais alternativas para reduzir a dependência de combustíveis fósseis. O processo biológico da produção de etanol a partir de cana-de-açúcar gera co-produtos como a vinhaça, que é aspergida diretamente no solo como biofertilizante. Porém, esse resíduo possui elevada carga orgânica, coloração marrom escura, de baixo pH, alto teor de sais, sendo altamente poluente. A vinhaça pode ser utilizada para produção de biogás através da digestão anaeróbia. O biogás é uma alternativa sustentável para produção de energia, pois pode ser produzido a partir de resíduos. Diversos microrganismos consorciados presentes no lodo, atuam na conversão da vinhaça em biogás, contudo novos conhecimentos são requeridos para se conhecer os parâmetros e os



microrganismos envolvidos na digestão anaeróbia. Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar consórcios microbianos que atuam na fermentação da vinhaça, em amostra inicial e final da melhor produção de biogás, por PCR/ DGGE.

## 2 Métodos

### 2.1 Substrato e inóculo

A vinhaça utilizada como substrato foi cedida pela indústria de etanol Guarani (Unidade Industrial Andrade – Pitangueiras/SP). O lodo granular anaeróbio é proveniente de reator de estação de tratamento de efluentes da indústria de óleo vegetal (Esteio, RS, Brasil), e foi utilizado como inóculo. Ambos foram coletados em setembro de 2015, sendo mantidos em câmara fria a 4°C.

### 2.2 Descrição dos bioensaios

Os bioensaios foram conduzidos em reator de bancada (*New Brunswick BioFlo/CelliGen 115 USA*), com volume total de 7,5 L. O reator foi operado com volume de 5L de meio e a agitação foi proporcionada por três turbinas de seis lâminas planas (*Rushton*). O reator contém um conjunto com quatro chicanas equidistantes, com 20 mm de largura cada uma. A unidade de controle do equipamento permitiu a determinação e manutenção dos parâmetros, tais como pH, temperatura e ORP (Potencial de Oxirredução). O eletrodo de pH foi calibrado com soluções tampão com valores de pH de 4,0 e 7,0, e o controle deste parâmetro foi feito automaticamente com a adição de NaOH (6 mol.L<sup>-1</sup>) ou H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1 mol.L<sup>-1</sup>). A temperatura foi mantida a 35°C através da circulação da água na camisa da cuba do reator, proporcionada por uma bomba acoplada ao fermentador. O eletrodo de ORP foi calibrado com solução tampão de 229 mV. Os bioensaios foram feitos em 4 diferentes concentrações de vinhaça (substrato)/ lodo (biomassa) So/Xo: 0,5, 1, 1,5 e 1,7. As amostras líquidas foram coletadas em diferentes tempos. O biogás foi mensurado através do deslocamento de base, periodicamente. Análises cromatográficas foram realizadas semanalmente, a fim de verificar a produção de metano.



### 2.3 Extração de DNA

O DNA genômico foi extraído a partir de 250µl de amostra de reatores em diferentes concentrações com o kit de extração *PowerSoil DNA Isolation Kit (MO BIO Laboratories, E.U. A.)*, de acordo com as instruções do fabricante. Aliquotas de 2,0µl do DNA extraído das amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose a 1,0% (75 volts, 35 minutos). O *Quick Load DNA Marker (100-5000 pb, Bio Labs)* foi utilizado como marcador de peso molecular. Após a eletroforese o gel foi observado em transluminador de luz UV e as imagens obtidas por um sistema de captura de imagens.

A técnica da PCR foi utilizada para a amplificação do DNA extraído de todas as amostras com primers universais que amplificam a região V8 do gene da subunidade 16S do RNA ribossomal (1055F/1392R) de Bacteria (FERRIS et al., 1996). Após o término da reação, foi realizada eletroforese com gel de agarose para visualização do amplificado. As amplificações do material genético foram realizadas com o kit *Phusion High-Fidelity™ PCR (Finnzymes)*, seguindo o protocolo do fabricante. Após o término da reação, foi realizada eletroforese com gel de agarose para visualização do amplificado.

### 2.4 Identificação por PCR/DGGE

Os produtos de amplificação por PCR com primers universais foram analisados através de eletroforese com gradiente de concentração de agente de desnaturação, utilizando o sistema *The Dcode™ Universal Mutation Detection System (BioRad)*, que separa iguais fragmentos de DNA pela concentração de guanina e citosina no fragmento amplificado. O gel foi corado com *GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain (Biotium)* por 30 minutos e as bandas foram observadas em transluminador com luz UV. Após a obtenção do gel de DGGE, as principais bandas serão recortadas e colocadas separadamente em tubos com água ultrapura estéril durante 16 horas, a 4°C. Em seguida, foi realizado um novo PCR, utilizando os iniciadores previamente citados, porém sem GC clamp.

O produto do PCR foi purificado utilizando o *Kit Illustra GFX 96 PCR Purification (GE Healthcare)* e seguirá para o sequenciamento. As sequências nucleotídicas foram alinhadas e identificadas através do GenBank. A purificação das amostras foi realizada com enzimas EXO I (0,25µL), SAP (0,25µL), água ultra-pura autoclavada (0,5µL) e 6µL do produto de PCR; e após foram colocadas em termociclador a 37°C por 30 min e 80°C por 15 min, para retirar os primers. O sequenciamento das amostras foi realizado



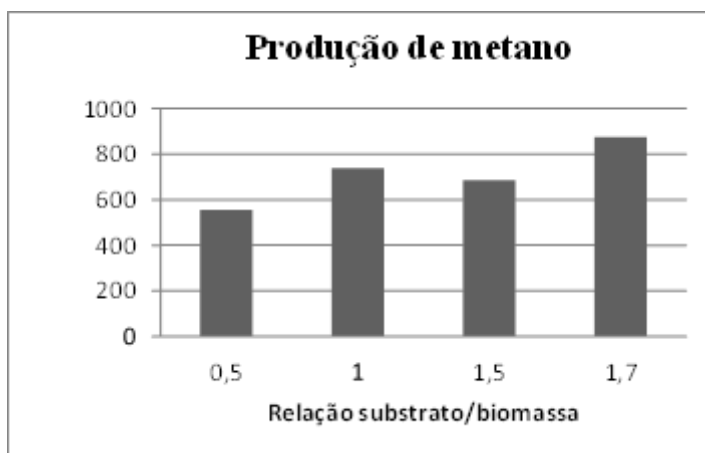
na ACTGENE - Serviço de Sequenciamento, utilizando o equipamento ABI-Prism 3500 Genetic Analyzer (*Applied Biosystems*).

### 3 Resultados

#### 3.1 Produção de biogás

A digestão anaeróbia da vinhaça foi mais efetiva com maior disponibilidade de substrato (So/Xo:1,7), produzindo 872,02 mLCH<sub>4</sub>/h (Figura 01).

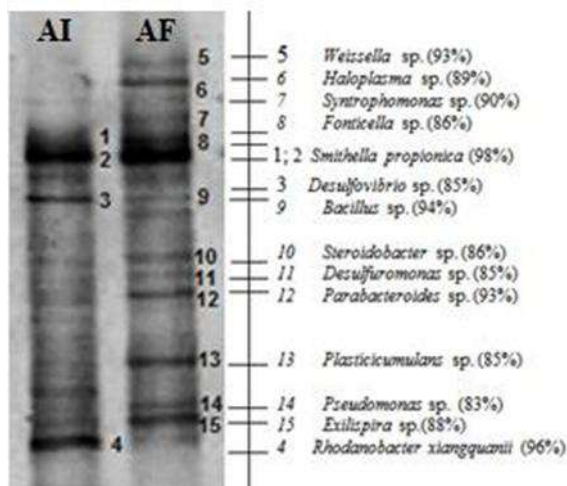
**Fig. 1:** Produção de metano em mL CH<sub>4</sub>/h, em diferentes concentrações de vinhaça/ inóculo.



#### 3.2 Análise de correlação

Com relação ao perfil das comunidades microbianas por DGGE das amostras inicial e final (Figura 2), a maioria das bandas presentes na mesma altura apresentou a mesma classificação e identificação taxonômica, então optou-se por apresentar as bandas de melhor qualidade e similaridade no sequenciamento. A análise do perfil das bandas para arqueias (Figura2-B), mostrou uma prevalência de 2 principais bandas para cada amostra. As bactérias correspondentes as bandas 1 a 9 pertencem ao filo Firmicutes; exceto 6 a Tenericutes; e 10 a 14 pertencem ao filo Proteobacteria.

**Fig. 2:** Perfil do gel de DGGE contendo fragmentos de DNAr 16S amplificados com primers universais para bactéria em amostra inicial (AI) e final (AF) do bioensaio So/Xo= 1,7.



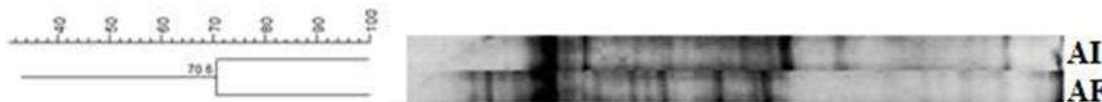
Dai e colaboradores (2015) encontraram Firmicutes e Proteobacteria como predominantes em trabalho de co-digestão da vinhaça com resíduos animais. Firmicutes foi o filo predominante em amostras de reator UASB tratando vinhaça (Martinez et al., 2014). Esses microrganismos que pertencem ao filo Firmicutes são capazes de metabolizar carboidratos produtores de lactato, ácido succínico, ácido butírico, ácido valérico, ácido capróico, ácido acético e propiônico (MARCHADIN, 2010).

Bactérias do gênero *Rhodanobacter* foram isoladas a partir de lodo ativado de um sistema de tratamento de águas residuais na província de Jiangsu, China (ZHANG et al. 2011). Já *Syntrophomonas* é um dos gêneros mais comuns encontrados em estudos com digestão anaeróbia (HE et al., 2018). Bactérias do gênero *Desulfovibrio* e *Desulfuromonas* são redutoras de sulfato, e competem pelo alimento com as metanogênicas (BARTON and TOMEI, 1995; FINSTER et al., 1997).

A análise de agrupamentos separa as amostras em grupos que compartilham características semelhantes (perfis de conjuntos de bandas) a partir de uma matriz de similaridade que foi gerada da matriz de presença e ausência de bandas obtida nos géis de DGGE. O coeficiente de similaridade leva em consideração o número total de bandas apresentadas no DGGE e o número de bandas comuns presentes nas amostras.

A Figura 3 apresenta o dendograma gerado pelo software BioNumerics a partir dos perfis populacionais obtidos pela técnica de DGGE, indicando os coeficientes de similaridade entre os perfis.

**Fig. 3:** Dendograma baseado no perfil das bandas do gel de DGGE. Os valores nos pontos de ramificação do dendograma referem-se à similaridade, sendo relação So/Xo: 1,7 inicial (AI) e 1,7 final (AF).

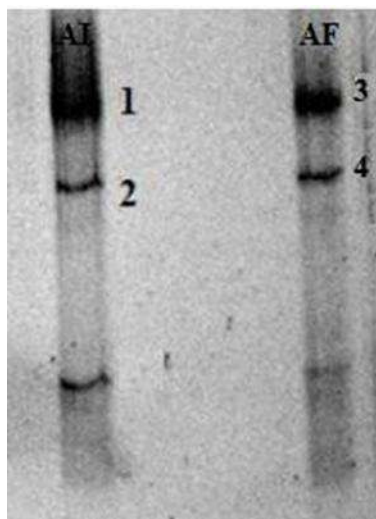


O dendograma demonstrou que a comunidade microbiana das amostras AI e AF encontra-se bem estabelecidas pela semelhança das bandas, e possuem 70,6% de similaridade.

### 3.3 Análise dos perfis de bandas de arqueias

A análise do perfil das bandas das amostras inicial e final para arqueias, mostrou uma prevalência de 2 principais bandas cada amostra, sendo que as amostras na mesma altura podem referir-se ao mesmo microrganismo. As bandas 1 e 3 de arqueias foram sequenciadas como *Methanotherix soehngeni*. Já as bandas 2 e 4 foram identificadas como sendo *Methanotherix sp.*

**Fig. 4:** Perfil do gel de DGGE com primers universais para arqueias (ARC 344F-915R/GC) em amostra inicial (AI) e final (AF) do bioensaio So/Xo= 1,7.

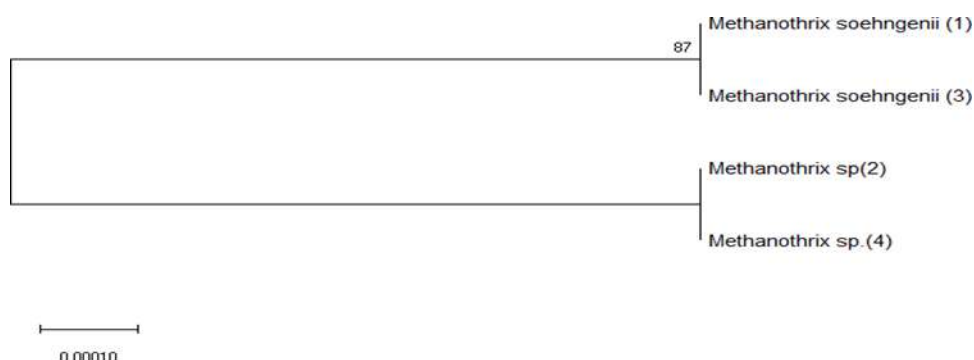


As arqueas do gênero *Methanotherix* são acetoclásticas, descarboxilam acetato, produzindo metano e dióxido de carbono (HUSER et al., 1982). Porém, a partir de 1990 o gênero *Methanotherix* recebeu a

nomenclatura Methanosaeta (PATEL & SPROTT, 1990; KAMAGATA et al., 1992; BOONE and KAMAGATA, 1998 ).

O dendograma do perfil de bandas de arqueas apresenta uma semelhança de 87% de similaridade (Figura 5).

**Fig. 5:** Dendograma baseado no perfil das bandas do gel de DGGE para arqueas. Os valores nos pontos de ramificação do dendograma referem-se à similaridade entre as bandas pertencentes a amostra inicial (1 e 2) e amostra final (3 e 4).



#### 4 Conclusões

A porção mais representativa da comunidade bacteriana presente no reator mesofílico operado com vinhaça e tendo como inóculo o lodo granular, diferiu entre amostras inicial e final em reator que apresentou melhor produção de metano. A técnica de PCR/DGGE permitiu observar através das bandas, o predomínio de microrganismos dos filos Firmicutes e Proteobacteria, que são comuns na digestão anaeróbia, corroborando com outros trabalhos. Com relação a identificação de arqueas, pode-se salientar a presença de Methanothrix (ou Methanosaeta) na biodigestão da vinhaça.

#### Referências

CONAB. (2019). Produção de etanol no Brasil mantém recorde com 33,14 bilhões de litros. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2859-producao-de-etanol-no-brasil-mantem-recorde-e-alcanca-33-58-bilhoes-de-litros> Acesso em: 29.12.2019.

Barton, L. L., & Tomei, F. A. (1995). Characteristics and activities of sulfate-reducing bacteria. In: Sulfate-reducing bacteria. Springer, Boston, MA, p. 1-32.



Boone, D. R., & Kamagata, Y. (1998). Rejection of the species *Methanotherix soehngeni* VP and the genus *Methanotherix* VP as nomina confusa, and transfer of *Methanotherix thermophila* VP to the genus *Methanosaeta* VP as *Methanosaeta thermophila* comb. nov. Request for an Opinion. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 48(3), 1079-1080.

Dai, X., et al. (2015). Hygienic treatment and energy recovery of dead animals by high solid co-digestion with vinasse under mesophilic condition: feasibility study. *Journal of hazardous materials*, 297, 320-328.

Ferris, M. J., Muyzer, G., & Ward, D. M. (1996). Denaturing gradient gel electrophoresis profiles of 16S rRNA-defined populations inhabiting a hot spring microbial mat community. *Applied and Environmental Microbiology*, 62(2), 340-346.

Finster, K., et al. (1997). *Desulfuromonas thiophila* sp. nov., a new obligately sulfur-reducing bacterium from anoxic freshwater sediment. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 47(3), 754-758.

He, J., et al. (2018). Insights into biomethane production and microbial community succession during semi-continuous anaerobic digestion of waste cooking oil under different organic loading rates. *AMB Express*, 8(1), 92.

Huser, B. A., Wuhrmann, K., & Zehnder, A. J. (1982). *Methanotherix soehngeni* gen. nov. sp. nov., a new acetotrophic non-hydrogen-oxidizing methane bacterium. *Archives of Microbiology*, 132(1), 1-9.

Kamagata, Y., et al. (1992). Characterization of three thermophilic strains of *Methanotherix* ("Methanosaeta") *thermophila* sp. nov. and rejection of *Methanotherix* ("Methanosaeta") *thermoacetophila*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 42(3), 463-468.

Marchandin, H., Juvonen, R., & Haikara, A. (2010). In: *Bergey's manual of systematic bacteriology*. vol. 4, v-3 Firmicutes (2nd ed., p. 1082-1090). Baltimore, MD: Williams and Wilkins Co.

Patel, G. B., & Sprott, G. D. (1990). *Methanosaeta concilii* gen. nov., sp. nov. ("Methanotherix concilii") and *Methanosaeta thermoacetophila* nom. rev., comb. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 40(1), 79-82.

Tan, H.-Q., et al. (2012). *Parabacteroides chartae* sp. nov., an obligately anaerobic species from wastewater of a paper mill. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 62(11), 2613-2617.

Zhang, J., et al. (2011). *Rhodanobacter xiangquanii* sp. nov., a novel anilofos-degrading bacterium isolated from a wastewater treating system. *Current Microbiology*, 62(2), 645-649.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

10.5281/zenodo.8373939

A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS NAS LICENCIATURAS DA

UNOCHAPECÓ

THE TRAINING OF ENVIRONMENTAL EDUCATORS IN THE BACHELOR'S PROGRAMS

AT UNOCHAPECÓ

Ivo Dickmann<sup>1</sup>; Larissa Henrique<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Comunitária da Região de Chapecó/Unochapecó E-mail:  
educador.ivo@unochapeco.edu.br

<sup>2</sup> Universidade Comunitária da Região de Chapecó/Unochapecó E-mail:  
larissahenrique@unochapeco.edu.br

**RESUMO:** Compreendendo que é na Universidade que ocorre a formação de educadores em geral e dos educadores ambientais de forma específica, o presente texto tem como proposta compreender como a temática socioambiental está inserida nesse processo, tendo em vista que faz-se necessário cada vez mais sua inserção de forma direta no currículo das licenciaturas; e dessa forma, habilitá-los para desenvolvê-la na Educação Básica de forma inter e transdisciplinar. Com base em referencial teórico da Educação Ambiental crítica - tendo Freire como autor principal, optou-se metodologicamente pela análise documental das sínteses dos PPCs dos cursos de licenciatura da Unochapecó, a partir da escolha de categorias relacionadas a dimensão ambiental. Do processo de análise resultou um quadro sinótico da presença da temática ambiental nos currículos, que demonstrou que essas questões aparecem centralmente no curso de Ciências Biológicas, sendo que, nas outras licenciaturas a presença é irrelevante, pontual e numa perspectiva acrítica.

**Palavras-chave:** Formação de educadores ambientais. Licenciaturas. Paulo Freire.

**ABSTRACT:** Realizing the University role in graduating educators, specifically environmental ones, this paper aims to understand how the social and environmental issue has been included in this process as your attendance is required on graduation's curriculum. Filling this demand is necessary to apply it on Basic Education in inter and transdisciplinary ways. Based on the theoretical framework of Environmental Education criticism, having Freire as lead author, our methodological ground targets the documental



analysis of the graduation's PPCs syntheses by Unochapecó, picking categories related to environmental concerns. The analysis revealed a synoptic picture about the presence of the environmental issues in the curriculum, which has shown this matter especially in Biological Sciences courses, while in other graduations the presence is irrelevant, punctual and from an uncritical perspective.

**Keywords:** Graduating environmental educators. Graduation. Paulo Freire

## 1 Introdução

É na Universidade que ocorre a formação dos educadores em geral e dos educadores ambientais de forma específica, por isso, este texto se desafia a compreender como a temática socioambiental está inserida neste processo, partindo do fato de que estas problemáticas compõem os temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais e são componentes de uma Educação crítica e emancipatória, cada vez mais, faz-se necessário sua inserção de forma direta no currículo das licenciaturas; para que estejam presentes na formação inicial, continuada e permanente dos educadores, habilitando-os para desenvolvê-los na Educação Básica de forma inter e transdisciplinar.

A partir da necessidade de compreender como o tema ambiental se faz presente na formação desses licenciados e dada a importância que ele tem para a formação de futuros educadores na perspectiva da Educação Ambiental, visando à problematização do ambiente natural e construído e do entorno escolar, do currículo, das práticas educativas e das políticas públicas, buscou-se analisar as sínteses dos PPCs dos cursos de licenciatura da Unochapecó, fazendo uso da metodologia da análise documental. Para o estudo, foram analisados os conteúdos das sínteses dos respectivos cursos: Artes Visuais, Ciências Biológicas, Ciências da Religião, Educação Especial, Educação Física, Física, Letras, Intercultural Indígena, Matemática e Pedagogia.

As interrogações na busca de compreensão do tema, baseiam-se nas seguintes questões: os currículos das licenciaturas da Unochapecó estão orientados para a formação de educadores ambientais? Os educadores-licenciados egressos têm noção da perspectiva de trabalho transversal e interdisciplinar dos temas ambientais? E ainda, os docentes das licenciaturas têm uma concepção crítica sobre a relação sociedade e meio ambiente? Essas inquietações têm como base de referência teórica o pensamento freireano que nos instiga a refletir sobre a situação concreta da formação de educadores-pesquisadores comprometidos com a transformação da realidade: o entorno geográfico e ecológico das escolas



(FREIRE, 2004). Não se pretende, no entanto, com essa análise, construir uma nova proposta de reformulação curricular da universidade em foco, mas estabelecer um olhar crítico-reflexivo sobre o currículo dos cursos de licenciatura no sentido de avaliar como está alocada nos componentes curriculares, a dimensão ambiental na formação inicial dos educadores.

## 2 Referencial teórico

Para a análise das sínteses dos PPCs, tem-se como base Freire (2004, p. 31) quando afirma a relação intersubjetiva entre educadores e educandos no processo formativo: “É preciso que [...] desde o começo do processo, vá ficando cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, quem forma se forma e reforma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado.” Assim, o processo de formação de educadores crítico-reflexivos está na linha dos pressupostos teórico-metodológicos sustentados pela pedagogia freireana, possibilitando a formação de um egresso que vai construir sua práxis em sala de aula.

Para Chauí (2003, p. 05): “A universidade é uma instituição social e como tal exprime de maneira determinada a estrutura e o modelo de funcionamento da sociedade como um todo.” Por isso, a importância de problematizar o currículo da formação de licenciandos, em vista de uma reconstrução permanente do mesmo, no sentido de atender as necessidades da realidade-ambiente; isso implica refletir sobre os conflitos sociais, culturais, políticos, econômicos, tecnológicos e ambientais nos quais a universidade está inserida hoje.

Nessa mesma perspectiva, Arroyo (2015, p. 48) afirmou que não haverá mudanças “[...] enquanto não se avançar na construção de currículos que traduzam as concepções, os conhecimentos, as culturas e valores de que são produtores e sujeitos os movimentos sociais.” Ou seja, o currículo é a base da formação do educador e que, portanto, não surgirão avanços “fora do currículo”, gerando uma “fraqueza” na formação do educador, que está atrelado à organização do poder, correlação de forças econômicas e políticas – aspectos próprios do ambiente escolar concreto.

Segundo Carvalho (2008, p. 163), por sua dimensão político-pedagógica, a Educação Ambiental pode ser definida como uma educação crítica voltada para uma cidadania expandida, enquanto Loureiro (2009, p. 23-24), fala de uma Educação Ambiental brasileira identificada com a “[...] transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos, na superação das formas de dominação capitalista e na compreensão do mundo em sua complexidade e da vida em sua





totalidade.” O que está em conexão com Morin (2006, p. 38), quando afirma que ser humano e natureza são “[...] inseparáveis constitutivos de um todo [...], interdependente, interativo e inter-retroativo [...]”. Para Leff (2001, p. 237), numa mudança de paradigma societário e de conhecimento moderno “[...] a educação converte-se num processo estratégico com o propósito de formar os valores, habilidades e capacidades para orientar a transição para a sustentabilidade.”

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012), é possível e necessário incorporar nos currículos a temática ambiental e sua inserção pode ocorrer, segundo o Art. 16: a) pela transversalidade, relacionando meio ambiente e sustentabilidade socioambiental; b) como conteúdo dos componentes curriculares já existentes; c) pela combinação dos dois primeiros. E, segundo o Art. 17, isto vai estimular uma visão integrada e multidimensional do meio ambiente; reconhecimento da diversidade e dos múltiplos saberes e olhares sobre o meio ambiente; superação das práticas escolares fragmentadas; cuidado e responsabilidade com as diversas formas de vida; construção da cidadania planetária; além de promover o estudo da natureza em ações pedagógicas que permitam a compreensão crítica da dimensão ético-política das questões socioambientais. Também as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e em Nível Superior dos Cursos de Licenciatura (BRASIL, 2015), sinalizam que o processo educativo se estabelece na relação criativa entre natureza e cultura, devendo contemplar sólida formação teórica e interdisciplinar, na experiência docente e nos diferentes saberes, tendo como princípio as questões socioambientais.

### 3 Metodologia

Neste trabalho se propõe uma pesquisa qualitativa exploratória, sob o foco de uma avaliação diagnóstica, que não nega os aspectos quantitativos ao buscar as relações entre a coleta de dados e a análise quali-quantitativa, mas as coloca em sentido de complementaridade. Em outras palavras, afina o olhar para a realidade ao preocupar-se com a profundidade e a intensidade do fenômeno em estudo que está em processo construtivo sócio-histórico, se delineando desde a fase inicial de definição do objeto até a sua conclusão (DEMO, 2005, p. 105).

Neste sentido, há uma preocupação constante com a natureza socialmente construída da realidade em que a pesquisa busca compreender o “[...] modo como a experiência social é criada e adquire significado [...]”, por isso, não toma como ponto de partida as estruturas fechadas, para ir em direção do real, mas



busca, nessa relação com o real, construir as formas de apreendê-lo em investigações críticas (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 23).

Pretende-se realizar uma leitura diagnóstica das sínteses dos PPCs dos cursos de licenciaturas da Unochapecó, via análise documental que é “[...] uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar num estado ulterior, a sua consulta e referência [...]” (BARDIN, 1977, p. 45). Esse procedimento de pesquisa permite definir as categorias para a posterior análise interpretativa do foco da pesquisa: a dimensão ambiental presente nos documentos oficiais da Unochapecó, com vistas à reflexão da formação de educadores ambientais.

Deste modo, as fases da análise reflexivo-interpretativa ficaram assim delineadas:

- Leitura: mapeamento da dimensão ambiental nas sínteses dos cursos de licenciatura da Unochapecó;
- Exploração dos dados: identificação das questões centrais, mais recorrentes e relacionadas à dimensão ambiental, para a análise dos significados e sentidos na interpretação dos dados;
- Análise interpretativa: compreensão dos significados e sentidos de cada fase da análise sobre a dimensão ambiental na formação do educador-licenciado da Unochapecó. Para a contextualização das reflexões interpretativas, a análise estará centrada nas sínteses dos PPCs das licenciaturas.

#### 4 Resultados e discussão

Os documentos utilizados para análise deste trabalho, foram retirados do site da Unochapecó, onde encontram-se disponíveis para download. Nele, os cursos são categorizados entre bacharelado e licenciatura. Partindo de nosso objetivo que busca compreender como a temática socioambiental está inserida no processo de formação dos educadores, foi realizado um recorte abrangendo somente as licenciaturas.

Entre todos os cursos desta modalidade que são ofertados pela Universidade, somente a síntese do curso de Letras-Libras não foi analisada, pois, não se encontrava disponível no site e nem na coordenação do curso. Posteriormente, ao efetuar os downloads, buscou-se então, analisar os documentos a partir de categorias relacionadas à dimensão ambiental, sendo elas: ambiental, cidadania, consciência ambiental, educação ambiental, educação crítica, Freire e sustentabilidade. Desta forma, a partir da análise dos



conteúdos com base nos referencias teóricos e nas categorias citadas acima, obteve-se os seguintes resultados que estão apresentados no quadro 1.

**Quadr. 1:** Resultado da análise de conteúdo das sínteses dos PPCs das licenciaturas

Curso	Categorias
Ciências da religião	Cidadania (p. 3)
Artes visuais	Educação crítica (p. 12)
Educação Especial	Educação crítica (p. 4)
Letras	Freire (p. 5)
Intercultural Indígena	Cidadania (p. 8, p. 9, p. 35)
Matemática	Cidadania (p. 7), Consciência ambiental (p. 9, p. 10)
Pedagogia	Cidadania (p. 2, p. 9), Educação crítica (p. 3)
Física	Ambiental (p. 4, p. 15), Consciência ambiental (p. 6, p.8)
Educação Física	Cidadania (p. 4, p. 5), Educação crítica (p. 4, p. 12, p. 17)
Ciências Biológicas	Ambiental (p. 1-2, p. 3, p. 8, p. 12), Cidadania (p. 1, p. 6), Sustentabilidade (p. 2), Educação crítica (p. 2), Conscientização (p. 7), Educação ambiental (p. 9)

Fonte: Elaboração dos autores (2015).

A partir da compreensão de que a síntese do PPC é um documento onde deve-se abranger de forma sucinta os principais e mais importantes pontos e assuntos que há no documento integral, percebe-se a partir desse estudo, que a temática socioambiental nas sínteses dos PPCs das licenciaturas da Unochapecó está presente de forma dispersa e irrelevante, sendo que em algumas, as categorias que foram elencadas para o estudo aparecem somente uma vez e de forma breve e pontual. Entre as dez sínteses analisadas, quatro delas apresentaram alguma categoria de análise uma vez apenas: Ciências da Religião, Artes Visuais, Educação Especial e Letras. No curso de Ciências da Religião a categoria encontrada foi cidadania; no curso de Artes Visuais foi educação crítica; no curso de Educação Especial foi educação crítica e no curso de Letras apareceu uma citação de Paulo Freire.

Três cursos apresentaram as categorias analisadas três vezes: Intercultural Indígena, Matemática e Pedagogia. No curso Intercultural Indígena foi encontrada três vezes a categoria cidadania; no curso de Matemática encontrou-se uma vez a categoria cidadania e duas vezes consciência ambiental; no curso de Pedagogia apareceu duas vezes a categoria cidadania e uma vez educação crítica.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

10.5281/zenodo.8373939

O curso de Física apresentou por duas vezes a categoria ambiental e outras duas vezes consciência ambiental. No curso de Educação Física encontrou-se duas vezes a categoria cidadania e por três vezes educação crítica. Por último, o curso que mais apresentou resultados, com onze registros, foi Ciências Biológicas: ambiental quatro vezes; cidadania duas vezes; sustentabilidade, educação crítica, conscientização e educação ambiental uma vez cada categoria.

Os resultados obtidos na análise endossam as pesquisas sobre as práticas ambientais na escola ao longo da história da Educação Ambiental no Brasil. Segundo Dias (2003, p. 39) a Educação Ambiental surge como educação conservacionista, sanitária ou ecológica, centrada na preservação da fauna e da flora – das belezas naturais –, o que contribuiu para cristalizar a abordagem naturalista, principalmente, em aulas de Ciências e Biologia. As primeiras medidas ambientais no Brasil – especialmente a partir do início da década de 1980 – atreladas à preservação do patrimônio natural, como assunto técnico para resolução de problemas; nesse contexto surge a Educação Ambiental, inserida nos setores governamentais e científicos, sob o foco da “[...] conservação dos bens naturais, com forte sentido comportamentalista, tecnicista, voltada para o ensino da ecologia e para resolução de problemas”, sendo que essa visão foi incorporada, de maneira acrítica, pelos educadores em geral, começando “[...] ações educativas dualistas entre social e o natural, fundamentadas em concepções abstratas de ser humano e generalistas e idealistas no modo como definem a responsabilidade humana no processo de degradação ambiental. [...] perdendo o sentido de educação como vetor da transformação social e civilizacional.” (LOUREIRO, 2009, p. 81). Esse foco corresponde ao tratamento tradicional dos conteúdos voltados ao meio ambiente, na linha da gestão e conservação, preservação dos recursos naturais e construídos pelo ser humano, com algumas indicações de conteúdos no rumo da problematização socioambiental via educação crítica e o exercício da cidadania.

Devido a essa abordagem as ações de Educação Ambiental ficam restritas as datas comemorativas de forma pontual, imediatista e pragmático, com impacto pequeno sobre a necessidade de mudança da consciência socioambiental. É preciso avançar na Educação Ambiental de forma processual e, tal enfoque, deve ser incorporado nos projetos político- pedagógicos das universidades e das escolas, em prol de práticas escolares contínuas e integradas, propondo que todo dia é dia de cuidar do meio ambiente, das crianças, das mulheres, dos afrodescendentes e dos indígenas (SATO, 2013, p. 21).

Essa análise, embora sendo preliminar, externaliza o déficit da ambientalização dos currículos universitários que prejudica a formação inicial dos educadores ambientais, desqualificando a ação desses profissionais, posteriormente, na escola básica, pois eles são “[...] importantes sujeitos neste processo de



inserção da EA -, discussão concernente à ainda comum forma de organização curricular e à ausência ou o tratamento superficial da temática ambiental nestes.” (FESTOZO; TOZONI-REIS, 2014, p. 92).

Segundo Guerra e Figueiredo (2014, p. 149) a ambientalização vem sendo abordada em três dimensões: a questão curricular, nas disciplinas e projetos político-pedagógicos na perspectiva do pensamento complexo, da inter e da transdisciplinaridade; na pesquisa, extensão e gestão ambiental dos *campus* universitários; e, na participação cidadã, nas ações individuais e coletivas dentro e fora dos muros da universidade. Sendo assim, percebe-se que as sínteses dos PPCs das licenciaturas da Unochapecó corroboram a perspectiva histórica de uma abordagem de Educação Ambiental pontual, precisando reformular os projetos dos cursos para uma maior ambientalização do PPC, mas também a universidade precisa incorporar atitudes que extrapolam os currículos para se identificar com a perspectiva crítico-cidadã da Educação Ambiental.

## 5 Conclusões

A partir dos resultados parciais obtidos, tendo a compreensão da importância deste tema na formação dos educadores, que posteriormente estarão nas salas de aula e que precisarão trabalhar de forma efetiva a temática proposta, o que se pode concluir a partir da leitura e análise das sínteses é que os PPCs da Unochapecó, não estão elaborados com o objetivo de que os egressos se identifiquem como educadores ambientais, ficando o tratamento dessas temáticas de forma pontual e relegado a iniciativa pessoal de alguns educadores.

A concentração dos temas ambientais em um curso específico, demonstra que há uma leitura – mesmo que não intencional – de que essas questões do meio ambiente devem ser tratadas curricularmente nas ciências da natureza, pois são de ordem físico-químico- biológicas, suprimindo sua dimensão sócio-político-cultural. Neste modo de entender a realidade-ambiente não se consideram os aspectos históricos da relação ser humano e mundo, que nos constituem o que somos e que determinam a viabilidade da vida das futuras gerações. As próximas etapas da pesquisa nos permitirão aprofundar essas descobertas e nos dar condições de contribuir para uma maior ambientalização dos currículos das licenciaturas da Unochapecó, para que a formação inicial tenha também o foco na constituição de educadores ambientais na perspectiva freireana, sendo está uma grande contribuição da pesquisa em questão.

## Referências



Arroyo, M. (2015). Os movimentos sociais e a construção de outros currículos. *Educar em Revista*, (55), 47-68.

Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Martins Fontes.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. (2012). Resolução n. 2 de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 116(1), 70.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. (2015). Resolução n. 2 de 1º de julho de 2015. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 1(1), 8-12.

Carvalho, I. C. M. (2008). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 3 ed. São Paulo: Cortez.

Chauí, M. (2003). A universidade pública sob nova perspectiva. *Revista Brasileira de Educação*, (24), 5-15.

Demo, P. (2005). *Metodologia da investigação em educação*. Curitiba: IBPEX.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2006). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens* (2 ed.). Porto Alegre: Artmed.

Dias, G. F. (2003). *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 8 ed. São Paulo: Gaia.

Dickmann, I. (2015). *A formação de educadores ambientais: contribuições de Paulo Freire*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Festozo, M. B., & Tozoni-Reis, M. F. C. (2014). Ambientalização curricular no Ensino Superior: problematizando a formação de educadores ambientais. In: M. F. C. Tozoni-Reis & J. S. S. Maia (Orgs.), *Educação Ambiental à várias mãos: educação escola, currículo e políticas públicas* (pp. XX-XX). Araraquara: Junqueira & Marin.

Freire, P. (2004). *Pedagogia da autonomia*. Anca/MST: São Paulo.

Guerra, A. F. S., & Figueiredo, M. L. (2014). Caminhos e desafios para a ambientalização curricular nas universidades: panorama, reflexões e caminhos da tessitura do programa Univali Sustentável. In: RUSCHEINSKY et al (Orgs.), *Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilhados, desafios e possibilidades* (pp. XX-XX). São Carlos: EESC/USP.

Leff, E. (2001). *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis: Vozes.

Loureiro, C. F. B. (2009). *Trajetória e fundamentos da educação ambiental*. 3 ed. São Paulo: Cortez.



# Revista Verde

## *Green Journal*

ISSN: 2764-9024

10.5281/zenodo.8373939

Morin, E. (2006). Os sete saberes necessários à educação do futuro. 11 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO.

Sato, M. (2013). Cluster da Educação Ambiental: do eu isolado ao nós coletivo. In: M. Sato, G. Gomes, & R. Silva (Orgs.), Escola, comunidade e educação ambiental: reinventando sonhos, construindo esperanças. Cuiabá: Gráfica Print.



### INCORPORAÇÃO DE AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO EM BLOCOS DE CONCRETO INCORPORATION OF DISCARDED FOUNDRY SAND INTO CONCRETE BLOCKS

Géssica Daiana Torres<sup>1</sup>; Antonio Vanderlei dos Santos<sup>2</sup>; Sérgio Bohrz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. E-mail: gessicatorres@outlook.com.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: vandao@urisan.tche.br.

<sup>3</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. E-mail: sergiorb58@gmail.com.

**RESUMO:** O crescimento industrial e a demanda atual da sociedade por produtos industrializados geram muitas consequências, pois através dos processos que são exigidos para a fabricação das peças são gerados diversos resíduos, dentre eles um tipo de resíduo sólido que é gerado pelas indústrias de fundição, que é a areia descartada de fundição. Atualmente, procura-se dar uma destinação final aos resíduos gerados, pois não existem instalações adequadas para este fim, o que acarreta na deposição indevida da areia. Neste caso, foi realizado um estudo experimental para verificar a viabilidade de utilização da areia descartada de fundição IMF. Foi acompanhado todo o processo da passagem da areia natural até o resíduo final (ADF). Foi feita uma análise da areia levando em consideração os requisitos determinados pelas normas técnicas, como resistência à compressão e absorção de água. Após a etapa de testes, foram analisados os resultados e feita a verificação da viabilidade da utilização da areia incorporada em blocos de concreto.

**Palavras-chave:** Areia de fundição. Blocos de concreto. Viabilidade.

**ABSTRACT:** Industrial growth and the current demand of society for industrial products generate many consequences because through the processes that are required to manufacture the products are generated various waste, including a type of solid waste that is generated by the smelting industry, which is discarded sand casting. Currently, looking to a final destination for waste generated since there are no adequate facilities for this purpose, resulting in improper deposition of sand. In this case, it was carried out an experimental study to establish the feasibility of using the sand casting rule of IMF. It analyzed the process of passage of the natural sand up to the final residue (ADF). A sand analysis taking into account the requirements determined by the technical standards, such as compressive strength and water





absorption was made. After step tests were performed and the results analyzed to verify the feasibility of using the sand embedded in concrete blocks.

**Keywords:** Sand casting. Concrete blocks. Viability.

## 1 Introdução

O principal objetivo deste trabalho é fazer uma análise para a utilização da areia descartada de fundição incorporada nos blocos de concreto. A areia de fundição provém da areia que é utilizada na confecção de peças, sendo geralmente descartada em aterros sanitários controlados após ter sido utilizada. Esta areia possui em sua composição diversos metais, o que a classifica de acordo com a NBR 10004 – ABNT (2004) como resíduo Classe II, não inerte e não perigoso, viabilizando sua reciclagem.

O grande problema é a deposição destes resíduos em locais inapropriados, pois à medida que os impactos ambientais se agravam decorrentes do desenvolvimento e crescimento das grandes cidades, os órgãos que são responsáveis por garantir a integridade do meio ambiente ficam no dever de buscar alternativas para reduzir os danos causados (SCHEUNEMANN, 2005).

Neste trabalho serão fabricados blocos de concreto com incorporação de areia descartada de fundição a fim de reduzir o impacto ambiental, além de ser uma alternativa para retirar os resíduos do meio ambiente e utilizá-los na construção civil.

## 2 Blocos de concreto

Os blocos de concreto são componentes construtivos muito utilizados em alvenaria, devem apresentar furos cilíndricos ou prismáticos perpendiculares à suas faces. Segundo Biolo (2005), estes artefatos podem ser estruturais (portantes) ou de vedação.

De acordo com a ABNT NBR 6136 (2014), os blocos de concreto são constituídos basicamente de cimento, água, agregados e aditivos, devem ser fabricados e curados através de processos que garantam sua homogeneidade e compactação, de maneira que atendam todos os requisitos exigidos. A norma destaca ainda que os blocos devem possuir arestas vivas e sem trincas, fraturas ou qualquer outro defeito que possa prejudicar seu desempenho quanto à resistência e durabilidade da construção.



### 3 Metodologia

O programa experimental foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia da Construção Civil na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Primeiramente, foram escolhidos os materiais para serem utilizados na pesquisa, ou seja, o cimento, areia natural, areia de fundição e agregados. Foram realizados ensaios de trabalhabilidade para verificação dos teores adequados para substituição de areia natural por areia de fundição.

Para a fabricação dos blocos de concreto foram empregados os seguintes materiais:

- Cimento CPV-ARI.
- Areia natural de rio, que é uma areia resultante de processos naturais decorrente da desagregação das rochas.
- Areia de moldagem IMF.
- Pedrisco.
- Granilha.
- Pó de pedra.

### 4 Desenvolvimento e análise dos resultados

Para poder fabricar blocos de concreto em indústrias de pequeno porte, é necessário um traço, que normalmente é fruto de experiências anteriores. O traço deve ser específico de cada indústria, levando em conta as características dos materiais utilizados. No caso de blocos de concreto em que os artefatos utilizam concreto seco, é importante que a dosagem seja feita na própria indústria, onde as próprias peças são os corpos de prova (FERNANDES, 2013).

Neste trabalho, os artefatos foram fabricados pela Indústria e Comércio de Concretos Contri Ltda, onde foi analisado um lote deste artefato. O traço utilizado é resultado de testes realizados anteriormente na indústria, mas com outro tipo de areia, porém foram adequados para a substituição da areia IMF, areia esta proveniente da FUNDIMISA – Fundição e Usinagem Ltda. O traço (Kg) utilizado está representado na Tabela 1.

**Tab. 1:** Traço blocos de concreto.

Cimento CPV-ARI	80 Kg
Pedrisco	100 Kg
Granilha	200 Kg
Pó de pedra	80 Kg
Areia natural	140 Kg
Areia de fundição IMF	60 Kg

Fonte: Indústria e Comércio de concretos Contri Ltda.

A absorção de água em blocos de concreto está diretamente relacionada à porosidade da peça e a capacidade do bloco reter líquido no seu interior, de acordo com o item 5 da NBR 12118.

Para a realização do ensaio, os blocos foram colocados em estufa por 24 horas, e após terem esfriado, obteve-se a massa seca (Msec). Em seguida, os blocos foram colocados em um tanque com água e mantidos por 24 horas até a constância de massa. Feito isto, foram retirados, pesados, e obteve-se a massa da peça saturada (Msat).

A absorção em porcentagem foi calculada através da Equação 1.

$$A = \frac{Msat - Msec}{Msec} * 100 \quad \text{(Equação 1)}$$

O limite para absorção de água dos blocos pode variar de 6 a 10%, ou seja, um bloco de 12 kg da classe de vedação pode absorver até 1,2 litros de água.

A análise de absorção foi realizada no lote dos blocos de concreto aos 28 dias, e os resultados obtidos estão representados na Tabela 2.

**Tab. 2:** Absorção de água blocos de concreto.

Nºs CPs	1 - Peso após a secagem a 45°C (Kg)	2 - Peso após 24 h imerso (Kg)	3 - Diferença: 2-1	Aa % (3/1)*100
1	13,17	13,96	0,79	5,99
2	13,01	13,91	0,90	6,91
3	13,31	14,08	0,77	5,78

4	13,38	14,20	0,82	6,12
5	13,11	14,03	0,92	7,01
6	13,09	13,93	0,84	6,42
7	13,44	14,14	0,70	5,21
8	13,54	14,29	0,75	5,54
9	13,37	14,12	0,75	5,60

**Cont. Tab. 2:** Absorção de água blocos de concreto.

N <sup>o</sup> s CPs	1 - Peso após a secagem a 45°C (Kg)	2 - Peso após 24 h imerso (Kg)	3 – Diferença: 2-1	Aa % (3/1)*100
10	13,33	14,08	0,75	5,63
11	13,42	14,15	0,73	5,44
12	13,17	13,93	0,75	5,70

A Figura 1 mostra os blocos após terem sido retirados da estufa e a Figura 2 representa os blocos imersos em água para fazer a análise dos mesmos saturados.

**Fig. 1:** Blocos após terem sido retirados da estufa.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Fig. 2:** Blocos imersos em água.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Para a realização dos testes da resistência à compressão nos blocos de concreto, foi feita toda uma sequência de procedimentos de acordo com a NBR 12118 para que o ensaio obtivesse êxito. Segue abaixo os materiais e equipamentos que foram utilizados.

- Prensa aferida, com capacidade mínima para 100 toneladas;
- Balança com capacidade mínima para 20 kg e precisão de 10 g;
- Dispositivo de ruptura de blocos, com dimensões de 200 mm x 400 mm x 50 mm e acessórios que o fixam nos pórticos da prensa;

Do lote fabricado, foram retirados 12 blocos, capeados com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:2 (cimento:areia), aplicada sobre uma base plana de vidro e untada com óleo, como mostra a Figura 3. Posteriormente, os blocos foram rompidos aos 28 dias, quando adquiriram a sua melhor resistência. A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos.

**Fig. 3:** Blocos capeados



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Tab. 3:** Resultados resistência à compressão blocos.

Corpo de prova	Área média (mm <sup>2</sup> )	Força máxima (KN)	Resistência
			Compressão (MPa)
CP1	54600	366.0	6.70
CP2	54600	377.1	6.91
CP3	54600	375.3	6.87
CP4	54600	411.0	7.53
CP5	54600	408.5	7.48
CP6	54600	411.8	7.54
CP7	54600	462.7	8.47

**Cont. Tab. 3:** Resultados resistência à compressão blocos.

Corpo de prova	Área média (mm <sup>2</sup> )	Força máxima (KN)	Resistência
			Compressão (MPa)

CP8	54600	371.1	6.80
CP9	54600	480.2	8.79
CP10	54600	372.2	6.82
CP11	54600	396.9	7.27
<hr/>			
Número Cps	11	11	11
Média	54600	403.0	7.381
Desvio Padrão	0.0000	38.09	0.6976
Coef. Variação (%)	0.0000	9.452	9.452
Mínimo	54600	366.0	6.703
Máximo	54600	480.2	8.794

A Tabela 4, de acordo com a ABNT NBR 6136 (2014), especifica os requisitos para a resistência características à compressão, absorção e retração em blocos de concreto.

**Tab. 4:** Requisitos para resistência característica à compressão.

Classificação	Classe	Resistência característica à compressão axial <sup>a</sup> MPa	Absorção %				Retração <sup>d</sup> %
			Agregado normal <sup>b</sup>		Agregado leve <sup>c</sup>		
			Individual	Média	Individual	Média	
Com função estrutural	A	$f_{bk} \geq 8,0$	$\leq 8,0$	$\leq 6,0$	$\leq 16,0$	$\leq 13,0$	$\leq 0,065$
	B	$4,0 \leq f_{bk} < 8,0$	$\leq 10,0$	$\leq 8,0$			
Com ou sem função estrutural	C	$f_{bk} \geq 3,0$	$\leq 12,0$	$\leq 10,0$			

<sup>a</sup> Resistência característica à compressão axial obtida aos 28 dias.  
<sup>b</sup> Blocos fabricados com agregado normal. (ver definição na ABNT NBR 9935).  
<sup>c</sup> Blocos fabricados com agregado leve. (ver definição na ABNT NBR 9935).  
<sup>d</sup> Ensaio facultativo.

Fonte: ABNT NBR 6136 (2014).

No entanto, é importante fazer o cálculo para verificar o valor estimado da resistência característica à compressão de cada um dos blocos. É necessário possuir o desvio padrão (Sd) obtido pelo laboratório através dos ensaios, e a resistência média das amostras, para isto, foi utilizada a Equação 2.



$$F_{bk,est} = f_{bm} - 1,65 \times S_d \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

$f_{bm}$  = resistência média da amostra, expressa em megapascals (Mpa).

$S_d$  = desvio padrão.

Realizando o cálculo, obteve-se o seguinte resultado:

$$F_{bk,est} = 7,381 - 1,65 \times 0,6976$$

$$F_{bk,est} = 6,27 \text{ Mpa}$$

## 5 Conclusões

Este trabalho experimental foi de grande importância para verificar a viabilidade de incorporação da areia descartada de fundição IMF em blocos de concreto.

Primeiramente, foi fabricado um lote de blocos com substituição da areia natural por 30% de areia de fundição. Destes, foram retiradas amostras para serem realizados os testes de absorção de água e resistência à compressão. Com os resultados obtidos, foi possível verificar que os blocos sem função estrutural, que se encaixam na Classe C, atendem à resistência característica à compressão axial ( $f_{bk}$ ) mínima de maior ou igual a 3 Mpa que a ABNT NBR 6136 determina, o que significa que todos os blocos ensaiados podem ser utilizados para alvenaria de vedação, sem causar dano à estrutura.

Através do ensaio de absorção de água, foi possível verificar que os blocos estão dentro do que a Norma permite, nenhum absorveu mais água do que o permitido.

Sendo assim, depois de feitas todas as análises, concluiu-se que a areia pode ser incorporada em blocos de concreto, passando de um resíduo que antes era enterrado em aterros controlados gerando altos custos de manutenção e transporte, a um novo produto.

## Referências





# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8373953

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2014). NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2010). NBR 12118: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Métodos de ensaio. Rio de Janeiro.

Biolo, S. M. (2005). Reúso do resíduo de fundição: areia verde na produção de blocos cerâmicos. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia de Minas Metalúrgica e Materiais - PPGEM), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Fernandes, I. (2013). Blocos e Pavers. Produção e controle de qualidade. São Paulo: Treino Assessoria e Treinamentos Empresariais Ltda.

Scheunemann, R. (2005). Regeneração de areia de fundição através de tratamento químico via processo fenton. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis.



**OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E A RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA: UMA FERRAMENTA PARA A AVALIAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO**  
**SUSTAINABILITY INDICATORS AND CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY:**  
**A TOOL FOR ORGANIZATIONAL ASSESSMENT**

Vera Lúcia Steiner<sup>1</sup>, Cleide Calgaro<sup>2</sup>

Universidade de Caxias do Sul/vlsteine@ucs.br<sup>1</sup>

Universidade de Caxias do Sul/ ccalgaro1@hotmail.com<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este trabalho aborda o tema Environmental, Social, Governance (ESG) juntamente com a mensuração da sustentabilidade das organizações por meio de indicadores, considerando-se as dimensões ambiental, social e econômica da sustentabilidade como instrumento para que as organizações adotem ou criem instrumentos de monitoramento para estarem no caminho da sustentabilidade. O objetivo geral é a análise de estratégias de responsabilidade social corporativa ou em inglês Environmental, Social, Governance (ESG) e como os indicadores de sustentabilidade podem auxiliar as organizações no caminho de tornarem-se sustentáveis. Como escopos secundários verifica-se os propósitos da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) para atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável, bem como analisar a viabilidade dos indicadores de sustentabilidade no monitoramento das organizações. A metodologia utilizada foi a bibliográfica e descritiva, com abordagem qualitativa para demonstrar a sinergia destas estratégias no intuito de atingir a sustentabilidade. O método é o analítico.

**Palavras-chave:** Indicadores de sustentabilidade. Environmental, Social, Governance (ESG). Sustentabilidade.

**ABSTRACT:** This paper addresses the subject Environmental, Social, Governance (ESG) along with the measurement of sustainability of organizations through indicators, considering the environmental, social and economic dimensions of sustainability as a tool for organizations to adopt or create monitoring tools to be on the path to sustainability. The general objective is the analysis of corporate social responsibility strategies or in English Environmental, Social, Governance (ESG) and how sustainability indicators can help organizations in the path of becoming sustainable. As secondary



scopes it is verified the purposes of Corporate Social Responsibility (CSR) to achieve the objectives of sustainable development, as well as analyze the feasibility of sustainability indicators in the monitoring of organizations. The methodology used was bibliographical and descriptive, with qualitative approach to demonstrate the synergy of these strategies in order to achieve sustainability. The method is the analytical one.

**Keywords:** Sustainability indicators, environmental, social, governance (ESG), sustainability.

## 1 Introdução

Existem muitas relações envolvendo o tema da responsabilidade social corporativa/empresarial ou *Environmental, Social, Governance* (ESG), termo em inglês, ou ainda é utilizado em português, nos últimos anos, Ambiental, Social e Governança (ASG) com os indicadores de sustentabilidade, haja visto que esses podem auxiliar a organização na mensuração de seus impactos, tanto ambiental quanto social, no intuito de efetuar um comparativo com o objetivo de verificação se a mesma está atingindo os objetivos propostos no alcance da sustentabilidade. Também, a temática da responsabilidade social empresarial e da sustentabilidade empresarial está gradativamente sendo debatida.

A Responsabilidade social corporativa (RSC) ou *Environmental, Social, Governance* (ESG) procura identificar os impactos, tanto ambientais como sociais que as organizações produzem no local onde estão instaladas e quais as práticas que devem ser realizadas para mitigar e melhorar o posicionamento da mesma no mercado. Na visão do Instituto Ethos, a atuação das empresas de forma socialmente responsável requer a adaptação da governança, a fim de trazer benefícios para a sociedade, propiciar a realização profissional dos empregados e promover benefícios para os parceiros e para o meio ambiente, sem deixar de lado o retorno para os investidores. Assim a empresa deve traçar metas claras e a promoção do comprometimento das partes para uma mudança efetiva de foco, do momento atual para o futuro (INSTITUTO ETHOS, 2023).

Inicia-se com uma exposição do tema enfatizando a importância da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável, explicita-se o conceito de Responsabilidade Social corporativa ou empresarial (RSC/RSE), bem como suas consequências e após passa-se a explicar os indicadores de sustentabilidade, e como estes podem tornar-se uma ferramenta de auxílio aos gestores quanto às políticas que irão implementar nas organizações para torná-las sustentáveis, pelo fato dos indicadores de sustentabilidade poderem tornar-se um relatório gerencial.



Considerando o exposto, o objetivo deste artigo é analisar os indicadores de sustentabilidade como ferramenta para as organizações efetivarem a Responsabilidade Social corporativa (RSC) ou *Environmental, Social, Governance* (ESG) e como consequência atingirem os objetivos do desenvolvimento sustentável da Agenda 2030.

## 2 Aporte Teórico

Toda organização deve atender as expectativas de seus stakeholders, sem desconsiderar a conservação do meio ambiente, bem como da localidade onde está inserida, sua população e cultura. Por isso, sua implantação em determinada localidade deve ser realizada de forma planejada e esse planejamento deve ser de longo prazo (Medeiros; Moraes, 2013).

De acordo com Kraemer (2005) quando uma empresa passa a atuar de forma responsável socialmente ela assume o princípio de que as organizações têm sua origem e seus fins essenciais nas pessoas, as quais se organizam e se dispõem em diversos grupos de interesses, com peculiaridades e distintos tipos de relação. Contempla o impacto da ação da empresa nas tríplice dimensões: econômica, social e ambiental, tendo como meta principal a consecução do desenvolvimento sustentável (Kraemer, 2005, p. 3).

Todavia, segundo Leandro e Rabelo (2011) a diferença entre filantropia empresarial e responsabilidade social empresarial está no fato de que esta faz com a empresa tome atitudes e ações de forma sistêmica que passam a fazer parte do cotidiano da empresa, ou seja, a empresa passa a ser proativa, enquanto que na primeira a empresa é reativa e somente age quando surgem conflitos de necessidades pontuais.

### 2.1 Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

Em 1987, foi publicado o Relatório de Brundtland, conhecido também como Nosso Futuro Comum, ficou evidenciado o conceito de desenvolvimento sustentável – o qual menciona que o crescimento deveria ocorrer de forma ecológica e igualitária (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988).

Sachs (2002) destaca que o desenvolvimento sustentável é um ideal ético no qual a conservação da biodiversidade pode ser uma condição necessária para o ecodesenvolvimento e, para isso, deve haver um planejamento local e participativo entre população e autoridades. O autor continua

dizendo que o progresso nesse sentido pode auxiliar os países em desenvolvimento na invenção de seus padrões endógenos de desenvolvimento mais justos e com maior respeito pela natureza, mencionando que a sustentabilidade social é essencial, por ser a própria finalidade do desenvolvimento.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorrida no Rio de Janeiro, no ano de 1992, foram definidos os 17 objetivos que os países se comprometeram a cumprir para alcançar o desenvolvimento sustentável, que envolvem diversas áreas de atuação para se atingir a preservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico e tornou-se conhecida como Agenda 2030 (ONU, 2015). A Figura 1 mostra os objetivos (ODS) mencionados.

**Fig. 1:** Os 17 objetivos para alcançar o desenvolvimento sustentável



Fonte: ONU (2015).

Assevera Van Bellen (2002) que a sustentabilidade econômica abrange a alocação e distribuição eficientes dos recursos naturais dentro de uma escala apropriada; que a sustentabilidade social enfatiza a presença do ser humano e na perspectiva ambiental é a utilização dos diferentes ecossistemas sem exauri-los. Ainda, o autor menciona que na perspectiva geográfica e cultural deve haver uma melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas adequando maneiras de modernizar os locais sem alterar suas identidades.

Demonstra-se, assim, que vários autores coadunam com a ideia de que o desenvolvimento sustentável deve ser um desenvolvimento voltado às gerações futuras, em que se deve ter a preocupação não só com o meio ambiente, mas também com a população local, ou ser deve ser abrangente, sistêmico.



## 2.2 Responsabilidade social corporativa/empresarial ou Environmental, Social, Governance (ESG)

A concepção de responsabilidade social vem se expandindo nas empresas nos últimos anos de forma bastante ampla, em especial em países mais desenvolvidos. Isso ocorre pelo fato de os consumidores serem mais exigentes, por pressões da sociedade, dos mercados financeiros e pelas próprias legislações.

A iniciativa pela difusão da responsabilidade social corporativa/empresarial ou *Environmental, Social and Governance* (ESG) surgiu por meio da Organização das Nações Unidas, a qual no ano de 2000 enumerou os 10 princípios universais nas áreas de Direitos Humanos, Trabalho, Meio Ambiente e Anticorrupção e desenvolverem ações que contribuam para o enfrentamento dos desafios da sociedade. A estes princípios denominou-se de Pacto Global, os quais contribuem para que a empresa e o país alcancem os objetivos de desenvolvimento sustentável. Este pacto não obriga as organizações, ele é voluntário e apresenta formas de ocorrer o desenvolvimento com crescimento sustentável, por meio de lideranças corporativas comprometidas e inovadoras. Os 10 princípios envolvem atitudes em relação aos direitos humanos, trabalho, meio ambiente e anticorrupção (PACTO GLOBAL, 2000).

O que é possível extrair desta definição é que a Responsabilidade social corporativa abrange cinco dimensões: ambiental, social, econômica, *stakeholder* e discricionariedade, entendida como o envolvimento da empresa em ações sociais de maneira voluntária, pois o “mercado” passou a exigir esse comportamento da empresa. Quando mencionamos mercado entenda-se como sendo os acionistas, investidores, funcionários, fornecedores, em fim todos os relacionamentos da empresa.

Uma das consequências para a empresa que passa a assumir seu compromisso social ou responsabilidade social, diferentemente de filantropia social, é a sua aceitação por parte dos consumidores que vêm com bons olhos esse tipo de atitude, pelo fato da empresa criar “programas de ajuda a mulheres e crianças ou de formação de agentes de saúde até projetos de defesa do meio ambiente.” (Zouain, 2000, p. 161). Segundo Leandro e Rabelo (2011), a diferença entre filantropia empresarial e responsabilidade social empresarial está no fato de que esta faz com a empresa tome atitudes e ações de forma sistêmica que passam a fazer parte do cotidiano da empresa, ou seja, a empresa passa a ser proativa, enquanto que na primeira a empresa é reativa e somente age quando surgem conflitos de necessidades pontuais. Também deve-se diferenciar a responsabilidade social do



marketing social pois este último é uma a “ferramenta estratégica cujo foco é a transformação social através da realização responsável de ações sociais por parte das empresas.” (Zenone, 2006, p. 24)

Percebe-se que as organizações estão sendo convocadas pelo próprio mercado para colaborar no desenho e fornecimento de soluções inovadoras para problemas profundos da sociedade, por isso vem crescendo o número de empresas em aderir ao tema da responsabilidade social corporativa, o que resulta na conscientização dos gestores e da sociedade civil sobre as dificuldades sociais e ambientais inerentes ao exercício da atividade empresarial, bem como no impacto no meio ambiente.

A responsabilidade social corporativa/empresarial ou *Environmental, Social and Governance* (ESG) exige a promoção de ações a favor da melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade. Do ponto de vista sistêmico o processo de construção do Programa de Responsabilidade Social Empresarial permitirá não apenas que a organização compreenda o conceito de Responsabilidade Social, mas igualmente que aja de forma transparente com os stakeholders ao comunicar suas ações, e avaliar seu impacto.

Ao se avançar nos estudos, acerca da Teoria Geral dos Sistemas, estuda-se uma determinada empresa, a partir do seu ambiente interno, focando na sua missão, nos seus objetivos e na interação dos seus sistemas componentes. Dessa maneira, Catelli (1999) propõe uma estrutura baseada nas interrelações entre o sistema de gestão, a eficácia e os resultados da empresa, de tal forma que o sistema institucional seria responsável pelas crenças, valores e expectativas que iriam nortear o processo de gestão (interação entre os sistemas componentes do sistema empresa), a fim de alcançar os objetivos empresariais.

### 2.3 Indicadores de Sustentabilidade

A Agenda 21, em seu capítulo 40, menciona que, em 1992, os governos decidiram incluir o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade como uma ferramenta na tomada de decisões relacionadas à sustentabilidade (Rametsteiner et al., 2011). Assim, a partir desse novo marco, iniciou-se a utilização de indicadores para mensurar a sustentabilidade.

De acordo com Gallopín (1997); Galante et al. (2016); Siena (2002) e Giumelli (2008), os indicadores são variáveis (não valores) que representam qualidades, características de um sistema, sendo que algumas de suas funções são de avaliar condições e tendências em relação às metas estabelecidas, bem como auxilia na análise da atividade permitindo o planejamento e melhoramento das ações.



De acordo com Gallopín (1997), os indicadores qualitativos podem ser preferíveis aos indicadores quantitativos em pelo menos três casos: (i) quando informações quantitativas não estão disponíveis; (ii) quando o atributo de interesse é inerentemente não quantificável; (iii) e quando as considerações de custo se tornam determinantes. Na perspectiva de Polette (2004) e Kemerich, Ritter e Borba (2014), por meio dos indicadores, é possível efetuar a avaliação e o controle ambiental buscando a melhoria na qualidade de vida das pessoas, obtendo uma transparência das ações sustentáveis no setor de atuação da organização

### 3 Considerações Finais

Pode-se constatar que meio ambiente e organizações sustentáveis estão interligados, pois o meio ambiente pode ser protegido se a organização empresarial considerar as consequências da destruição ambiental na localidade onde está inserida tomando providências rápidas para corrigir alguma interferência no mesmo, bem como a organização deve atuar com práticas de ações que visem uma cooperação entre esta e a sociedade, buscando um equilíbrio do seu objetivo lucrativo com os objetivos sociais, zelando pelo meio ambiente.

Com o estudo sobre os dos indicadores de sustentabilidade foi possível verificar que esses visam avaliar como a organização empresarial está em relação as metas estabelecidas para atingir os ODS divulgados pela ONU (2015). Portanto, podem servir como uma ferramenta na avaliação da organização e, com o monitoramento constante dos mesmos, a organização empresarial terá mecanismos para alcançar de forma efetiva as mudanças necessárias em prol do desenvolvimento sustentável e de forma rápida, pois seu acompanhamento deve ser constante.

Conclui-se que, com a determinação dos indicadores de sustentabilidade a organização empresarial tem um mecanismo para autoavaliar-se constantemente e pode realizar ações de sustentabilidade baseado no tripé meio ambiente, social e governança, sempre tendo como base a ética, inerente não só no mundo dos negócios, mas na vida da organização como um todo.

### Referências

Catelli, A. (1999). Controladoria: uma abordagem da gestão econômica - GECON. [S.l.: s.n.].

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). (1988). Nosso futuro comum. Fundação Getulio Vargas. <https://www.exemplodeurl.com>





Gallopín, G. C. (1997). Indicators and Their Use: information for decision-making. In B. Moldan & S. Bilharz (Eds.), *Sustainability indicators: report on the project on indicators of sustainable development* (pp. 13-27). Wiley.

Giumelli, O. D. (2008). Análise da seleção de indicadores de turismo responsável com foco nos municípios litorâneos do Estado de Santa Catarina - Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade do Vale do Itajaí.

Instituto Ethos. (<https://www.ethos.org.br/>)

Kraemer, M. E. P. (2005). Responsabilidade Social Corporativa: uma contribuição das empresas para o desenvolvimento sustentável. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM)*, 4(1), [número de páginas do artigo].

Leandro, A., & Rebelo, T. (2011). A responsabilidade social das empresas: incursão ao conceito e suas relações com a cultura organizacional. *Exedra: Revista Científica*, (1), 11-40.

Medeiros, L. da C., & Moraes, P. E. S. (2013). Turismo e sustentabilidade ambiental: referências para o desenvolvimento de um turismo sustentável. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 3(2), 197-234.

Organização das Nações Unidas. (2015). Os 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável.

Pacto Global – Rede Brasil. Dez Princípios universais. <https://www.pactoglobal.org.br/10-principios>

Polette, M. (2004). Turismo e indicadores ambientais: uma chance para alcançar a sustentabilidade? In: IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, *Anais do SIMPAN*, [número de páginas do artigo].

Rametsteiner, E., Pülzl, H., Alkan-Olsson, J., & Frederiksen, P. (2011). Sustainability indicator development—Science or political negotiation? *Ecological Indicators*, [número de páginas do artigo].

Sachs, I. (2002). *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Garamond.

Siena, O. (2002). Método para avaliar progresso em direção ao desenvolvimento sustentável. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina.

Van Bellen, H. M. (2002). Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina.

Van Bellen, H. M. (2004). Indicadores de sustentabilidade – um levantamento dos principais sistemas de avaliação. *Cadernos EBAPE*, 2(1), 1-14.

Zenone, L. C. (2006). *Marketing Social*. Cengage Learning BR.

Zouain, D. M. (2001). Responsabilidade social corporativa, desenvolvimento sustentável e novas formas de atuação empresarial. *Revista de Administração Pública*, 34(3).



**JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL: APONTAMENTOS A PARTIR DA PERSPECTIVA DA  
NEUTRALIDADE TRIBUTÁRIA NO RECURSO EXTRAORDINÁRIO RE 773992/BA FRENTE  
AOS AVANÇOS E DESAFIOS À LUZ DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL  
NO BRASIL**

**SOCIO-ENVIRONMENTAL JUSTICE: NOTES FROM THE PERSPECTIVE OF TAX  
NEUTRALITY IN THE EXTRAORDINARY RESOURCE RE 773992 / BA FRONT OF THE  
ADVANCES AND CHALLENGES IN THE LIGHT OF ECONOMIC AND SOCIAL  
DEVELOPMENT IN BRAZIL**

Francisco das Chagas Sampaio Medina<sup>1</sup> Marcus Cristian de Queiroz e Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutorando em Direito Constitucional pela Universidade de Fortaleza-UNIFOR, Mestre em Direito Constitucional pela Universidade de Fortaleza-UNIFOR, Especialista em Direito e Processo Tributário pela Universidade Anhanguera UNIDERP, Advogado e Contador. Professor Auxiliar 5 da Universidade de Fortaleza - UNIFOR. E-mail: medina.adv@unifor.br.

<sup>2</sup> Mestrando em Direito Constitucional pela Universidade de Fortaleza - UNIFOR. Especialista em Processo Penal pela Universidade de Fortaleza - UNIFOR. Especialista em Processo Civil pela Escola Superior de Magistratura do Estado do Ceará - ESMEC. Membro Efetivo da Comissão de Educação Jurídica da Ordem dos Advogados do Brasil - OAB/CE. Procurador Jurídico da Agência de Fiscalização de Fortaleza - AGEFIS. E-mail: marcus.queiroz@agefis.fortaleza.ce.gov.br

**RESUMO:** O presente trabalho objetiva analisar a atuação do Supremo Tribunal Federal – STF no julgado RE 773992/BA em relação a neutralidade tributária na perspectiva da livre concorrência frente aos avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental através da extrafiscalidade. Tiveram como objetivos específicos investigar de acordo com a decisão do STF no RE 773992/BA as perspectivas de um novo direito fundamental garantindo a construção de um mundo sustentável trazendo uma ordem social, analisar as possibilidades de existência de uma tese coerente firmada pelo STF no julgado RE 773992/BA, que abordem a capacidade contributiva à luz do princípio do poluidor-pagador e avaliar através da decisão paradigmática do STF no RE 773992/BA a conduta utilizada no tocante a capacidade contributiva, livre concorrência e os avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental através da



extrafiscalidade. Assim, torna-se relevante discutir a perspectiva da neutralidade tributária no Brasil de acordo com o posicionamento do STF no julgado emblemático. A metodologia utilizada: descritivo-analítico. Quanto ao tipo: bibliográfica, incluindo artigos científicos, teses e documentos em sítios eletrônicos oficiais. Quanto à natureza: qualitativa, por tratar de verificar a questão do comportamento humano. Quanto aos fins, descrever, analisar, classificar e interpretar os fatos relativos ao problema apresentado.

**Palavras-chave:** Meio ambiente. Tributação. Neutralidade Tributária. Capacidade Contributiva. Direitos Fundamentais.

**ABSTRACT:** The present work aims to analyze the performance of the Supreme Federal Court - STF in the judgment RE 773992 / BA in relation to tax neutrality in the perspective of free competition in view of the advances and challenges in defense of socio-environmental justice through extra-taxation. The specific objectives were to investigate, according to the decision of the STF in RE 773992 / BA, the prospects for a new fundamental right guaranteeing the construction of a sustainable world bringing a social order, to analyze the possibilities of the existence of a coherent thesis signed by the STF in the court. RE 773992 / BA, which address contributory capacity in the light of the polluter-pays principle and evaluate through the STF paradigmatic decision in RE 773992 / BA the conduct used with regard to contributory capacity, free competition and the advances and challenges in defense of socio-environmental justice through extra-taxation. Thus, it makes it relevant to discuss the perspective of tax neutrality in Brazil according to the STF position in what is considered emblematic. The methodology used: descriptive-analytical. As for type: bibliographic, including scientific articles, theses and documents on official websites. As for the nature: qualitative, because it tries to verify the question of human behavior. As for the purposes, describe, analyze, classify and interpret the facts related to the problem presented.

**Keywords:** Environment. Taxation. Tax Neutrality. Contributory Capacity. Fundamental rights.



## 1 Introdução

O presente trabalho abordará sobre a concorrência relacionada ao Direito Tributário, procurando realizar uma análise crítica doutrinária e jurisprudencial na decisão firmada pelo Supremo Tribunal Federal – STF no julgado RE 773992/BA, tendo como impacto o princípio da neutralidade tributária e os avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental através da extrafiscalidade.

O estudo parte do pressuposto que o Estado no seu papel fiscalizador pode efetivar o equilíbrio de mercado através da neutralidade tributária, em que busca um funcionamento eficiente, observando a espontaneidade e funcionamento do mercado, evitando distorções de preços em razão da tributação, proporcionando aos agentes concorrências e oportunidades iguais aos agentes econômicos e uma ordem social.

Nesta conjuntura contemporânea hermenêutica tributária, a fiscalização estatal, para instituir as ações relativas à esfera econômica, se faz necessária para efetivar os princípios que regem estas relações. Diante disso, não convém somente garantir a liberdade de acesso ao mercado por intermédio da livre iniciativa, mas deve, ainda, reforçar a liberdade de permanência, seguir as normas de um novo modelo econômico e estatal, respeitar a justiça social e os princípios da livre concorrência, extrafiscalidade e capacidade contributiva, para que o Estado-Fisco, por meio da neutralidade tributária reduza a cobrança dos tributos extrafiscais, já que estes são vinculados a um fim socioeconômico e obedecem ao máximo da vedação confiscatória e ao mínimo da isenção.

Como se vê, a matéria em apreço é discutida de forma crescente no mundo jurídico. Por esse motivo, requer um estudo minucioso da doutrina sobre o assunto, assim como a decisão paradigmática do STF sobre a concorrência tributária, sob o ângulo da neutralidade analisando a efetivação da proteção socioambiental à luz da extrafiscalidade.

A pesquisa é qualitativa bibliográfica, e é ora apresentada em três partes. O objetivo geral da pesquisa é analisar a atuação do Supremo Tribunal Federal – STF no julgado RE 773992/BA em relação a neutralidade tributária na perspectiva da livre concorrência frente aos avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental através da extrafiscalidade.



Ademais, para alcançar este escopo foram traçados os seguintes objetivos específicos para a pesquisa: investigar de acordo com a decisão do STF no RE 773992/BA as perspectivas de um novo direito fundamental garantindo a construção de um mundo sustentável trazendo uma ordem social, analisar as possibilidades de existência de uma tese coerente firmada pelo STF no julgado RE 773992/BA, que abordem a capacidade contributiva à luz do princípio do poluidor-pagador e avaliar através da decisão paradigmática do STF no RE 773992/BA a conduta utilizada no tocante a capacidade contributiva, livre concorrência e os avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental através da extrafiscalidade.

Portanto, a divisão sistemática do conteúdo deste trabalho busca contemplar os objetivos acima citados, de modo que na primeira seção faremos um estudo sob a perspectiva de um novo direito fundamental garantindo a construção de um mundo sustentável trazendo uma ordem social, abordando o meio ambiente na contemporaneidade, averiguando as normas constitucionais e a perspectiva de um direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado ser considerado como um novo direito fundamental.

Em seguida, abordaremos a capacidade contributiva nos tributos ambientais baseado no princípio da extrafiscalidade, sendo importante o estudo dos princípios da livre concorrência, isonomia e da neutralidade tributária no Estado Democrático de Direito.

Na sequência, iremos discorrer acerca de uma decisão paradigmática do STF no RE 773992/BA. Após a apresentação da análise jurisprudencial dos princípios da livre concorrência e da capacidade contributiva, avaliaremos de forma crítica o comportamento do STF a respeito da neutralidade tributária na perspectiva da livre concorrência frente aos avanços e desafios à luz do dos avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental.

## **2 O direito ambiental no âmbito jurídico**

Serão apresentados nesta seção os aspectos introdutórios que abordam o meio ambiente na contemporaneidade, averiguando as normas constitucionais e a perspectiva de um direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado ser considerado como um novo direito fundamental garantindo a construção de um mundo sustentável trazendo uma ordem social.



A Constituição Federal de 1988 – CF/88 com o objetivo de assegurar a ordem social, inovou ao estabelecer normas relacionadas à proteção ao bem-estar e à justiça social. Trouxe um Capítulo específico acolhendo a questão ambiental, em que se busca estabelecer um meio ambiente ecologicamente estabilizado, necessitando que a coletividade e o Estado preservem e o defendam das atuais e das próximas gerações.

O artigo 225 da CF/88 apresenta avanços às normas que protegem o meio ambiente ecologicamente equilibrado, devendo destacar que outros princípios e deveres ambientais são tratados disseminados no decorrer da Constituição Federal de 1988 de forma implícita ou explícita.

Nessa perspectiva, cumpre destacar que a proteção ao meio ambiente equilibrado buscou relacionar temas que envolvem a vida, a saúde e a segurança confrontando com a proteção ao meio ambiente. Perceba-se que embora o texto constitucional traga um avanço na proteção ao meio ambiente, a CF/88 se utilizou de Constituições de outros países, como Espanha e Portugal, que desenvolveram normas atinentes à constitucionalização do meio ambiente.

Dessa maneira, a proteção do meio ambiente deve ser compreendida como uma tendência internacional na contemporaneidade frente a chegada das leis que regulam o direito ambiental. As normas relacionadas ao meio ambiente, portanto, devem ser cada vez mais reconhecidas e protegidas, com o intuito de conceder uma independência jurídica relacionada ao meio ambiente.

Considerando que as normas relacionadas à proteção ao bem-estar e a justiça social acolhidas na perspectiva do direito ao meio ambiente são consideradas como essenciais à proteção do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana, elas devem ser reguladas como uma das garantias fundamentais asseguram os direitos humanos. Sendo assim, faz-se necessário um breve relato acerca dos direitos fundamentais, entendidos como mecanismos constitucionais que asseguram direitos e garantias aos indivíduos contra abusos do Estado, concedendo condições mínimas de vida para viver em sociedade. Os aludidos direitos se decompõem nos ramos na CF/88: direitos individuais e coletivos, direitos sociais, direitos políticos e direitos de nacionalidade.

Com a globalização de direitos fundamentais que não eram previstos, observa-se que haverá uma integralização entre os direitos fundamentais sem existir a supressão do direito fundamental já existente. Esse argumento é chamado de “dimensões” e deverá figurar no lugar do termo “gerações”.



Benjamin (2005, p. 20), assevera que a doutrina admite o meio ambiente equilibrado como sendo um direito fundamental em relação aos países que alteraram as Constituições posteriormente à Conferência de Estocolmo, em 1972. Nas lições de J.J. Canotilho e Vital Moreira (1991, p. 37), o direito ambiental é considerado como um dos novos direitos fundamentais.

Derani (1998, p. 92) descreve que o direito fundamental deve ser analisado pela perspectiva de um meio ambiente equilibrado, decorrentes de aspectos sociais que “garantiram a sua cristalização sob forma jurídica, explicitando a sua relevância para o desenvolvimento das relações sociais”.

Feitas essas considerações, Oliveira (1992, p. 46), preconiza que são diversas as repercussões em decorrência da prerrogativa de ter o direito ambiental ecologicamente equilibrado como um direito fundamental. Seguindo o entendimento Cecchetti (2000, p. 98) esclarece que o direito fundamental no âmbito do direito ao meio ambiente deve ser levando em consideração o princípio da primariedade do ambiente em que “nenhum agente, público ou privado, é lícito tratá-lo como valor subsidiário, acessório, menor ou desprezível.

Pode-se afirmar que para a efetivação desse novo direito fundamental é necessário que todos defendam e preservem o meio ambiente ecologicamente equilibrado, garantindo assim, a construção de um mundo sustentável e a ordem social.

### **3 O estudo sob a perspectiva da neutralidade tributária no Estado Democrático de Direito**

Neste tópico, será analisada a capacidade contributiva nos tributos ambientais baseado no princípio da extrafiscalidade, avaliando-se os princípios da livre concorrência, isonomia e da neutralidade tributária no Estado Democrático de Direito.

Em relação aos princípios jurídicos, estes podem ser considerados os pilares, a base do ordenamento jurídico, traçando orientações e diretrizes que devem ser seguidas por todo o Direito. Um dos pilares do ordenamento jurídico é o princípio da livre concorrência previsto de forma expressa na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 170, no Título VII (Da ordem econômica e financeira) no Capítulo I, intitulado “Dos princípios gerais de atividade econômica”.

De acordo com o referido princípio, o Estado tem o dever de manter a neutralidade da tributação em relação à concorrência, trazendo consigo a necessidade de proteger a igualdade de condições no mercado,



garantindo uma democracia estável, como é visto nas palavras de Grau (2004, p.135) “a livre concorrência, nesse sentido, é entendida como liberdade de concorrência ou garantia de oportunidades iguais a todos os agentes”.

Antes de abordar a neutralidade tributária, é fundamental expor a definição de capacidade contributiva, haja vista que esse princípio está ligado diretamente à neutralidade. Para Carrazza (2012, p. 45) o princípio da capacidade contributiva ou também conhecida com capacidade econômica, é a capacidade em que, em tese, os cidadãos têm para contribuir com o pagamento dos impostos, tendo como objetivo gerar riquezas aos entes federativos, sem que os cidadãos tenham prejuízos em relação às suas necessidades de subsistência. O autor relata que a capacidade contributiva assegura a distribuição dos impostos tributários de forma proporcional entre os contribuintes, sendo uma ferramenta capaz de adequar a fixação da base de cálculo dos encargos.

Vários autores dividem a capacidade contributiva em 2 (duas) espécies: Objetiva e subjetiva. Na concepção de Giardina (1961, p. 439), a capacidade objetiva se apresenta como hipótese de incidência relativa aos impostos de fato hipotéticos que posteriormente sejam indicativos de capacidade econômica.

Em relação à capacidade contributiva subjetiva ou relativa, Misabel, na atualização ao livro de Baleeiro (2010, p. 1093), estabelece que somente terá início a capacidade econômica após o pagamento de impostos referentes às despesas consideradas imprescindíveis (pessoais e obrigatórias) do contribuinte, como por exemplo despesas com saúde, vestuário, dependentes, moradia, alimentação e outras.

O que se analisa é que a capacidade contributiva no Brasil deve ser entendida por meio da espécie subjetiva, haja vista que por conta das diretrizes relacionadas às hipóteses de incidência de tributos previstas na legislação, a mencionada capacidade se apresenta de forma abstrata, verificando as situações econômicas do contribuinte que vier a praticar algum ato que acarrete no pagamento do imposto, ocorrendo assim uma justiça social e fiscal eficaz.

Após expor o conceito da capacidade contributiva, faz-se necessário abordar a constitucionalidade das normas relacionadas aos tributos extrafiscais ambientais, associando a ideia de justiça tributária com os tributos extrafiscais. Segundo ACOSTA (et al., 1996, p. 1634- 1635), a capacidade contributiva nos casos relacionados aos tributos ambientais, devem ser reduzidos. Seguindo o mesmo entendimento, Ollero (1991, p. 118), Hernández (1988, p. 89), Becerril (1998, p. 343 e 349) e Molina (2008, p. 195), entendem que o princípio da capacidade econômica estabelece um limite na aplicação dos tributos





extrafiscais e é a utilização da capacidade econômica que os tributos extrafiscais podem ser contemplados sem contrapor os requisitos do sistema jurídico.

Pode-se afirmar que os tributos denominados extrafiscais não descumprem a capacidade econômica, por não considerar o princípio da capacidade econômica como parâmetro de regulação dos tributos extrafiscais ambientais, já que estes são vinculados a um fim socioeconômico, obedecendo assim tanto o máximo da vedação confiscatória como o mínimo da isenção (Aizega, 1988, p. 331-332).

Nesse sentido, em se tratando de direito ambiental, de acordo com artigo 225 da CF/88 e os artigos 4o, VII e 9o, XIII, da Lei 6.938/81, o princípio do poluidor-pagador, estabelece que aquele que poluir responderá pelo prejuízo causado ao meio ambiente, inclusive em relação ao pagamento de tributos, ocorrendo o estímulo à proteção ao meio ambiente. Os fatos geram dores provenientes do princípio do poluidor-pagador terão como tributo denominado indutor, onde o intuito da cobrança é de impelir a todos a alcançar um grau de meio ambiente sustentável.

Em se tratando dos princípios da capacidade econômica e do poluidor-pagador, Rabbani (2017, p. 216) assegura que mesmo nos fatos geradores relacionados aos tributos ambientais, há a aplicação do princípio da capacidade econômica, não havendo como desmembrar tais princípios.

Dessa maneira, para Rabbani (2017, p. 84) não ocorre hierarquia entre os princípios da capacidade contributiva e do poluidor-pagador, devendo se atentar para o fato de que o princípio da capacidade contributiva é um princípio tributário e já o princípio do poluidor-pagador é considerado como sendo tributário ou indenizatório.

Para haver uma democracia forte é preciso que o Estado conduza o mercado de modo cauteloso, nem intervindo a todo momento, como também não deixando de interferir no momento oportuno. Porém, para ser possível a interferência estatal, é necessário um estudo aprofundado a respeito da neutralidade tributária.

A neutralidade é entendida como a possibilidade de o Estado não intervir ou intervir de forma ponderada na vida privada das pessoas, como nas relações que envolvem o mercado econômico. Com isso, os indivíduos têm a ideia de que serão independentes em relação às determinações estipuladas pelo Estado.

Observa-se que cada indivíduo terá a liberdade em optar pelo modelo de vida que se adequa a sua realidade, independente da intervenção pelo Estado, sendo a neutralidade encarada como uma forma de



abstenção, fato este característico do Estado Liberal, tendo o seu ápice no período do século XIX, em que se consolidou o desenvolvimento econômico. Ocorre que o posicionamento não é unânime, pois a neutralidade também é entendida quando o Estado se abstém de praticar determinado ato, não intervindo na relação privada das pessoas.

O Estado Social, por conta da carga tributária elevada, implicou mudança da conduta estatal, que passou a ser mais intervencionista nas relações privadas, alterando a estrutura social que antes existia no Estado Liberal de Direito entre a sociedade civil e o Estado. Segundo Siqueira (2011, p. 56), as mudanças advindas do Estado Social vieram com o propósito de efetivar políticas intervencionistas, acabando com os privilégios no mercado econômico em relação às classes dominantes e, ao mesmo tempo, dando oportunidade às classes menos favorecidas econômica e socialmente.

Por conta desse novo cenário financeiro e econômico observou-se a finalidade dos tributos sob 2 (dois) aspectos. O primeiro, tributo direto, o Estado tem como objetivo arrecadar recursos para cumprir com as suas responsabilidades. Já em relação aos tributos indiretos, a preocupação do Estado vai além de arrecadar. O intuito do tributo indireto é em regular a economia e equilibrar o mercado nacional.

No Estado Social, por meio da coerção, o Estado passa a tomar decisões que antes eram tomadas pelo indivíduo e pela sociedade. Com essa mudança significativa, o Estado Social trouxe a discussão acerca da liberdade, no qual se discutia até que ponto é permitido o patrocínio coercitivo estatal (justiça social) sem que venha a prejudicar a autonomia de cada indivíduo (livre mercado). Analisando a contribuição do novo modelo econômico e estatal, caso a justiça social respeite os princípios da livre concorrência, extrafiscalidade e capacidade contributiva, este pode ser aplicada acompanhada da justiça fiscal combatendo desigualdade social e melhorando a distribuição de rendas.

Assim, a capacidade contributiva nos casos relacionados aos tributos ambientais deve seguir o novo modelo econômico e estatal, respeitando a justiça social e os princípios da livre concorrência, extrafiscalidade e capacidade contributiva, devendo o Estado-Fisco por meio da neutralidade tributária reduzir a cobrança dos tributos extrafiscais, já que estes são vinculados a um fim socioeconômico e obedecem ao máximo da vedação confiscatória e ao mínimo da isenção.



#### **4 A decisão paradigmática do STF no RE 773992/BA e os avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental**

Com o escopo de analisar os princípios da livre concorrência e da ordem econômica e, ao final, averiguar, no julgamento do RE 773992/BA, a neutralidade tributária no Brasil na perspectiva do direito ambiental ecologicamente equilibrado, será estudado o caso concreto em que se discute a livre concorrência, a ordem econômica e a neutralidade tributária frente aos avanços e desafios à luz da defesa da justiça socioambiental.

O debate no Recurso Extraordinário- RE 773992/BA, em que as partes eram o Município de Salvador e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, tinha como controvérsia jurídica a definição de se a cobrança por parte do Município de Salvador relativa ao Imposto de Propriedade Territorial Urbana - IPTU sobre a atividade desempenhada pela ECT será considerada lícita ou não, haja vista que esta empresa é considerada pública e presta serviço público, motivo pelo qual a referida empresa até aquela data estava contemplada pela imunidade tributária recíproca.

O recorrente interpôs recurso extraordinário em face do acórdão da 8ª Turma do Tribunal Regional Federal da 1ª Região que reconheceu a imunidade tributária recíproca da empresa recorrida. Os embargos declaratórios opostos pela recorrente foram rejeitados.

A parte recorrente alega que o serviço realizado pela recorrida não justificaria o benefício concedido (imunidade tributária recíproca), haja vista entender que somente as fundações públicas e as autarquias seriam beneficiadas. Sustenta que a recorrida, além de exercer atividades essenciais, também exerce atividades de exploração econômica, atividades essas que abrangem serviços de iniciativa privada sob o regime concorrencial. Em virtude do tema polêmico, a matéria foi reconhecida como de repercussão geral pelo Plenário em 12/04/2013.

Na sessão do dia 15/10/2014, o Tribunal decidiu o tema 644 e, por maioria e nos termos do voto do Min. Dias Toffoli (Relator), negou provimento ao recurso extraordinário do Município de Salvador, vencidos os Ministros Roberto Barroso e Marco Aurélio.

No que tange a análise Jurisprudencial da livre concorrência e ordem econômica acerca do RE 773992/BA, a recorrente relata que a recorrida não teria direito à imunidade tributária recíproca, tendo em vista que a sua atividade não seria suficiente para garantir o beneplácito constitucional, ocorrendo a



ofensa aos artigos 21, inciso X; 150, inciso VI, alínea “a” e § 2º e § 3º; 173, § 2º e 177 da CF/88. Ressalta que a Constituição, além de outorgar o benefício às empresas públicas, deixou de forma expressa a vedação quanto à imunidade recíproca às empresas privadas, conforme se observa no artigo 173, § 2º.

A recorrente em seus argumentos alega que a recorrida, além de exercer atividade eminentemente pública, atividade essa que corresponde ao percentual de 30% (trinta por cento) de suas receitas, exerce diversas atividades lucrativas, como a venda de títulos de capitalização, serviço de logística, transporte e outras. Ressalta que mesmo a ECT praticando todas essas atividades e desvirtuando a finalidade de sua atividade principal, a empresa recorrida continuou com o benefício da imunidade tributária referente a todos os seus bens, ocasionando um regime de concorrência desleal com as demais empresas privadas que prestam o mesmo serviço.

Narra que caso fosse prevalecer o entendimento quanto ao reconhecimento da imunidade tributária recíproca, deveria ser identificado quais imóveis seriam destinados às finalidades essenciais e quais seriam destinados à exploração econômica.

Em se tratando da imunidade recíproca, o entendimento do STF ao caso concreto é que o benefício deve ser ampliado às sociedades de economia mista e às empresas públicas, em virtude do artigo 4º, inciso II, do Decreto-Lei nº 200/67, em que se afirma que as sociedades de economia mista e as empresas públicas fazem parte da Administração Pública Indireta, ocupando os serviços públicos.

Em relação à argumentação da recorrente sobre a atividade econômica da recorrida, a Suprema Corte entendeu que a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT figura como prestadora de serviços públicos, cuja prestação é obrigatória e contínua, sendo o serviço de correios e telégrafos exclusivo do Estado, que faz jus à imunidade recíproca, conforme estipula o artigo 150, inciso VI, alínea “a” da CF/88.

Outro fato analisado pelo Tribunal foi em relação ao artigo 173 §1º da CF/88, relatando que tal artigo faz referência às empresas sujeitas ao regime próprio das empresas privadas, o qual não abrange as entidades (estatais) e sociedade de economia mista que prestam serviço público.

Vale destacar que o STF vem ampliando o conceito quanto aos serviços postais prestados pela ECT. De acordo com o voto do Min. Dias Toffoli no RE 627.051 de 12/11/2014, os impostos em que não fosse possível distinguir-se o desempenho em atividade desenvolvida está de acordo com as finalidades essenciais do Estado, ocorreria a imunidade tributária recíproca e naqueles casos em que o desempenho



dessa atividade desvirtuasse das finalidades essenciais e fossem atividades de exploração econômica, ocorreria a imunidade em decorrência do subsídio cruzado.

Assim, em relação ao caso concreto, o Tribunal manteve a imunidade para todas as atividades, tendo em vista que no mesmo imóvel ocorrem diversas atividades, incluindo atividades com finalidades essenciais e de exploração econômica, havendo uma dificuldade em distinguir em qual das prestações de serviço estaria enquadrada. Ainda em relação à atividade desenvolvida pela recorrida, de acordo com o voto do Min. Celso de Mello (1993, p.63) referente a este recurso, esta presta e executa o serviço público com autorização do Estado, sob o regime de monopólio, tendo o dever de prestar a atividade econômica de acordo como estabelecido na CF/88.

Aborda também que a atividade principal prestada pela recorrida (entrega de cartas e correspondências em todo o território nacional) é exclusiva do Estado, tendo o serviço a finalidade essencial por se tratar de atendimento à população no território nacional.

Analisando o princípio da ordem econômica no caso real, observam-se dois posicionamentos divergentes quanto aos crimes contra a ordem tributária: O primeiro defende que não houve crime, tendo em vista que a recorrida é considerada empresa pública, que presta serviço público, cuja atividade principal é o envio de correspondências e cartas para todo o território brasileiro, serviço este considerado pela CF/88 como exclusivo do Estado e indispensável à população brasileira. Esse entendimento demonstra que a imunidade recíproca destinada à recorrida traria um bem-estar à comunidade, ocasionando um benefício inestimável ao povo brasileiro.

Ocorre que, por outro lado, a concessão do benefício tributário à recorrida poderia ser compreendida como tendo um caráter ilegal, haja vista que a ECT, além de exercer atividade essencial, também presta atividade econômica obtendo vantagem competitiva em relação às empresas privadas que prestam o mesmo serviço, havendo nesse caso crime contra a ordem tributária, ferindo os artigos 150, inciso VI, alínea “a” e § 2º e § 3º; 173, § 2º e 177 da CF/88.

Em que pese a crítica da neutralidade tributária acerca do RE 773992/BA, na atual conjuntura democrática, a neutralidade tem um papel determinante no condicionamento em relação à intervenção pública no funcionamento do mercado econômico e financeiro, podendo divergir da política fiscal. O que se observa é que a tributação deve ser direcionada à realização de uma política distributiva, com a



finalidade de proporcionar a justa oportunidade de participação na vida política e social de cada indivíduo.

Mas que a tributação, por mais essencial que seja, não deve intervir na funcionalidade espontânea do mercado nem desestabilizar a iniciativa e o funcionamento dos agentes envolvidos. Os tributos devem respeitar a individualidade de cada agente e não ser ele o fator preponderante do desequilíbrio da livre concorrência, responsável pela formação do preço do serviço ou produto.

É relevante demonstrar que os princípios da livre iniciativa e da livre concorrência estão vinculados à neutralidade tributária, uma vez que a tributação deve observar de certa forma os mecanismos de funcionamento do Estado. A neutralidade nesse passo apresenta 2 (duas) perspectivas: o aspecto negativo é que por conta do equilíbrio econômico e financeiro no mercado não há necessidade intervenção do Estado na relação privada; o aspecto positivo onde para manter o equilíbrio no mercado é necessário a intervenção estatal.

Com a finalidade de restabelecer o equilíbrio no mercado e assegurar a manutenção da igualdade entre os agentes econômicos, o Estado deve preservar a neutralidade concorrencial e tributária por meio de sua intervenção, bem como adotar ações que permitam a retomada do equilíbrio lesionado. Observa-se que em relação ao desequilíbrio econômico, em determinados casos, torna-se indispensável a intervenção estatal para restabelecer o equilíbrio econômico e financeiro.

Nos casos em que a tributação venha afetar a livre concorrência será necessário o uso da neutralidade tributária, para que o Estado venha a intervir e equilibrar o mercado econômico e financeiro, resguardando os agentes econômicos envolvidos e proporcionando a todos a liberdade de escolha em relação ao mercado. Após uma breve análise a respeito da neutralidade, faz-se necessário verificar a postura do STF em relação ao princípio da neutralidade tributária no RE 773992/BA.

Em relação ao caso em exame, verifica-se a divergência de opinião entre os Ministros em relação à concessão ou não da imunidade tributária. Para o Min. Luís Roberto Barroso (2014, p. 21), a ECT não teria direito ao benefício, por se tratar de serviço prestado por entidade com fins econômicos. Essa afirmação traz para o debate o fato de que caso fosse concedida a imunidade tributária recíproca à empresa, essa estaria se privilegiando e obtendo vantagem competitiva em relação às atividades que a mesma disputaria com as empresas de iniciativa privada.



Para outros Ministros, como visto no voto do Min. Dias Toffoli (2014, p. 6), o benefício deveria ser abrangido também às sociedades de economia mista e às empresas públicas que prestam serviço público, já que a empresa é prestadora de serviço público de prestação obrigatória, contínua e exclusiva do Estado, enquadrando-se na Administração Pública Indireta, conforme previsão legal no artigo 4º, inciso II, do Decreto-Lei nº 200/67.

O Tribunal, com o propósito de assegurar a livre iniciativa e a livre concorrência aos cidadãos, relata que o Estado em algumas situações intervém no caso em comento para trazer de volta o equilíbrio necessário ao mercado econômico e financeiro e garantir uma vida boa a todos os indivíduos. Assim, no caso concreto, a Suprema Corte decidiu alargar o entendimento da imunidade recíproca à empresa pública que presta serviço público, levando em consideração a livre concorrência e livre iniciativa, mas silenciando em relação a um novo direito fundamental e aos tributos extrafiscais vinculados a um fim socioeconômico.

O que se observa é que no caso específico o STF buscou garantir o benefício tributário à ECT pelo fato de a entidade prestar serviço público tendo como atividade principal o envio de correspondências e cartas para todo o território brasileiro, serviço este considerado pela CF/88 como exclusivo do Estado e indispensável à população brasileira por trazer um bem-estar ao povo brasileiro.

Outro argumento favorável à concessão do benefício tributário foi em relação ao serviço de correspondência desempenhado pela ECT, que em virtude de a entidade ser considerada uma empresa pública, ela deve prestar o serviço em todos os lugares do Brasil, já que está enquadrada como atividade submetida ao regime de monopólio, serviço esse diferente do que ocorre com as empresas da iniciativa privada.

Ocorre que a concessão do benefício tributário à recorrida poderia ser compreendida como ilegal, pois a ECT, além de prestar serviço cuja atividade é considerada essencial, também exerce atividade econômica com obtenção de lucro, auferindo vantagem desleal em relação às demais empresas privadas do mesmo ramo de atividade, ocorrendo crime contra a ordem tributária, conforme previsão legal nos artigos 150, inciso VI, alínea “a” e § 2º e § 3º; 173, § 2º e 177 da CF/88. Entende-se que o STF, de acordo com o artigo 173 da CF/88, errou em aprovar a imunidade recíproca à ECT, tendo em vista que a imunidade tributária recíproca ocasionou um desequilíbrio concorrencial ao mercado econômico e



financeiro, favorecendo aos Correios vantagem competitiva às atividades provenientes da iniciativa privada.

Considerando que o Supremo Tribunal Federal vem ampliando o conceito quanto aos serviços postais prestados pela ECT, o STF pensando na efetivação do novo direito fundamental, respeitando a defesa e a preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, poderia ter debatido o tema relevante para o Estado Democrático de Direito.

Acrescente-se que no caso em comento o Tribunal seguindo um novo modelo econômico e estatal, respeitando a justiça social e os princípios da livre concorrência, extrafiscalidade e capacidade contributiva, deveria ter contribuído com a discussão alusiva a efetivação da proteção ambiental atinentes à extrafiscalidade dos tributos, já que a ECT alcança as dimensões econômica, ambiental e social nos negócios, sendo considerada economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente responsável.

A deliberação quanto ao direito ambiental, mais especificamente quanto ao princípio do poluidor-pagador, foi outro ato falho do Tribunal em não abordar o tema, já que os Ministros abordaram o princípio da capacidade econômica e este está ligado ao princípio do poluidor-pagador, tendo em vista que este é um tributo indutor com o intuito de forçar a todos a alcançar um grau de meio ambiente sustentável.

Desse modo, acreditamos que o Tribunal não deveria ter reconhecido o subsídio cruzado e, por consequência, estender o benefício tributário à ECT, devendo, no entanto, incidir a cobrança do IPTU sobre os imóveis de propriedade da recorrida, já que sua atividade é predominante econômica, concorrendo com as empresas privadas e desequilibrando o mercado econômico e financeiro, porém, em virtude do tema polêmico e a matéria foi reconhecida como de repercussão geral, entendemos que o Tribunal perdeu uma oportunidade de discutir e os avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental.

## 5 Conclusões

Atualmente a discussão acerca da neutralidade da tributação em termos nacionais estão ganhando importância por conta da preocupação em relação aos efeitos nocivos que a referida tributação possa causar no equilíbrio da concorrência.





Com o intuito de compreender a capacidade contributiva foi indispensável entender a respeito do princípio da livre concorrência, estando o princípio previsto no artigo 170 da Constituição Federal de 1988 como um dos princípios da ordem econômica fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tendo como principal objetivo assegurar a todos uma existência digna proporcionando ao mercado econômico a possibilidade de os cidadãos concorrerem em iguais condições a um fim determinado. No entanto, o Estado atuará como agente normativo e regulador, tentando reprimir o abuso de poder econômico, como também garantir a ordem no Estado Democrático de Direito.

De acordo com o referido princípio, o Estado tem o dever de manter a neutralidade da tributação em relação à concorrência, trazendo consigo a necessidade de proteger a igualdade de condições no mercado, garantindo uma democracia estável.

Assim, após o estudo do tema proposto foi feita uma análise jurisprudencial da livre concorrência, ordem econômica e uma abordagem crítica da neutralidade tributária no Brasil em um caso com repercussão geral no Supremo Tribunal Federal – STF: Recurso Extraordinário – RE 773992/BA. O debate no Recurso Extraordinário- RE 773992/BA, em que as partes eram o Município de Salvador e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, tinha como controvérsia jurídica a definição de se a cobrança por parte do Município de Salvador relativa ao Imposto de Propriedade Territorial Urbana - IPTU sobre a atividade desempenhada pela ECT seria considerada lícita ou não, haja vista que esta empresa é considerada pública e presta serviço público, motivo pelo qual a referida empresa até aquela data estava contemplada pela imunidade tributária recíproca.

A Suprema Corte entendeu que a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT fazia parte da Administração Pública Indireta, ocupando os serviços públicos na qual seriam destinados aos entes federativos, que por sua vez estavam vinculados ao Estado figurando como prestadora de serviços públicos, cuja a prestação seria obrigatória e contínua, sendo o serviço de correios e telégrafos exclusivo do Estado, em que faria jus a imunidade recíproca conforme estipula o artigo 150, inciso VI, alínea a da CF/88.

O debate girava em torno da cobrança do Imposto de Propriedade Territorial Urbana - IPTU sobre a atividade desempenhada pela ECT em que por um lado o Município de Salvador considerava devido o pagamento do tributo, pois entendia que a ECT além de exercer atividades essenciais exercia atividades de exploração econômica que abrangia serviços de iniciativa privada sob o regime concorrencial. Por



outro lado, a entidade argumentava que não era devido o tributo por se tratar de uma empresa pública que prestava serviço público, cuja sua principal atividade era o envio de cartas e correspondências para todo o Brasil, atividade que seria exclusiva do Estado e indispensável à população brasileira.

Assim, no caso concreto, a Suprema Corte decidiu afastar a neutralidade tributária e conceder a imunidade recíproca ao desempenho de todas as atividades desenvolvidas pela recorrida, subsidiando mediante os subsídios cruzados abaixo do preço para prestar o serviço a todo território nacional. Constatou-se que a partir do momento em que o STF afastou a neutralidade tributária e concedeu a ECT o subsídio cruzado e conseqüentemente a imunidade recíproca, trouxe o desequilíbrio artificial da concorrência pela intervenção do mercado econômico e financeiro, fato esse em que permitiu a ocorrência de diferentes regimes jurídicos entre agentes econômicos que estão na mesma situação.

Entende-se que em relação às perspectivas de um novo direito fundamental garantindo a construção de um mundo sustentável trazendo uma ordem social à luz da decisão do STF no RE 773992/BA, considerando que o Supremo Tribunal Federal vem ampliando o conceito quanto aos serviços postais prestados pela ECT, o Tribunal pensando na efetivação do novo direito fundamental, respeitando a defesa e a preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, poderia ter debatido o tema relevante para o Estado Democrático de Direito.

Quanto a conduta utilizada no tocante a análise das possibilidades de existência de uma tese coerente firmada pelo STF no julgado RE 773992/BA, que aborde a capacidade contributiva à luz do princípio do poluidor-pagador, o STF seguindo um novo modelo econômico e estatal, respeitando a justiça social e os princípios da livre concorrência, extrafiscalidade e capacidade contributiva, deveria ter contribuído com a discussão alusiva a efetivação da proteção ambiental atinentes à extrafiscalidade dos tributos, já que a ECT alcança as dimensões econômica, ambiental e social nos negócios, sendo considerada economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente responsável.

A conduta utilizada no tocante a capacidade contributiva, livre concorrência e os avanços e desafios em defesa da justiça socioambiental através da extrafiscalidade na decisão paradigmática do STF no RE 773992/BA, de forma específica quanto ao princípio do poluidor-pagador, foi outro ponto falho do Tribunal em não abordar o tema, já que os Ministros abordaram o princípio da capacidade econômica e este está ligado ao princípio do poluidor-pagador, tendo em vista que este é um tributo indutor com o intuito de forçar a todos a alcançar um grau de meio ambiente sustentável.



Isso posto, defendemos a efetivação da proteção ambiental através da extrafiscalidade, devendo a discussão ser pauta relevante na reforma tributária, garantindo os avanços e desafios necessários em prol da defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado, garantindo assim, a construção de um mundo sustentável e a ordem social.

Sendo assim, para que tenhamos um avanço significativo no desenvolvimento ambiental, econômico e social no Brasil é necessário que o STF amplie o seu entendimento e respeite a justiça social e os princípios da livre concorrência, extrafiscalidade e capacidade contributiva, não esquecendo a ideologia liberal que está implantada na ordem econômica por meio da relação jurídica privada, em que o próprio cidadão revalida as regras e os princípios de forma voluntária e a ideologia intervencionista em que o Estado, pensando no bem comum, interfere na relação jurídica privada para garantir a ordem social e melhores condições a todos, concedendo igualdade de oportunidades aos cidadãos.

### Referências

Acosta, E. S., González, C. C., García, E. G., & Serrano, C. L. (1996). Hecho imponible, fines extrafiscales y capacidad económica en el Canon de Vertido. *Jurisprudencia Tributaria Aranzadi (Compendio)*, vol. I. Pamplona: Aranzadi.

Aizega, J. M. (1998). La imposición ecológica dentro de la tributación extrafiscal. In A. Yábar Sterling (Ed.), *Fiscalidad Ambiental*. Cedecs.

Baleeiro, A. (2010). *Limitações constitucionais ao poder de tributar (8a ed.)*. Forense.

Becerril, M. P. A. (1998). La doble imposición en los impuestos medioambientales. In A. Yábar Sterling (Ed.), *Fiscalidad Ambiental*. Cedecs.

Benjamin, A. H. (2005). O meio ambiente na Constituição Federal de 1988. In S. Kishi, S. T. Silva, & I. V. P. Soares (Orgs.), *Desafios do direito ambiental no século XXI: estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado*. Malheiros.

Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado. <http://www.planalto.gov.br>.



Brasil. Supremo Tribunal Federal. (2010). Informativo Semanal nº 597 STF. Brasília, DF: Senado Federal.

<http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudenciaRepercussao/verAndamentoProcesso.asp?incidente=4469716&numeroProcesso=773992&classeProcesso=RE&numeroTema=644>

Carrazza, R. A. (2012). Curso de direito constitucional tributário (29a ed.). Malheiros Editores.

Cecchetti, M. (2000). Principi Costituzionali per la Tutela dell'Ambiente. Giuffrè Editore.

Derani, C. (1998). Meio ambiente ecologicamente equilibrado: direito fundamental e princípio da atividade econômica. In G. J. Purvin de Figueiredo (Org.), *Temas de Direito Ambiental e Urbanístico*. Max Limonad.

Giardina, E. (1961). Le basi teoriche del principio della capacità contributiva. Dott. A. Giuffrè.

Grau, E. R. (2004). A ordem econômica na Constituição Federal de 1988 (9a ed.). Malheiros.

Hernández, J. J. (1988). El Tributo como Instrumento de Protección Ambiental. Comares.

J. J. Canotilho, V. Moreira. (1991). Fundamentos da Constituição. Coimbra Editora.

Mello, C. A. B. (1993). Princípio da isonomia: desequiparações proibidas e desequiparações permitidas. *Revista Trimestral de Direito Público*, 1/80.

Molina, P. M. H. (2008). El principio 'quien contamina paga'. *Tratado de Tributación Medioambiental*, vol. I. Thomson Aranzadi.

Oliveira, H. A. de. (1992). Intervenção estatal na propriedade privada motivada pela defesa do meio ambiente. *RF*, 317/141.

Ollero, G. C. (1991). Los fines no fiscales de los tributos. *Revista de Derecho Financiero y Hacienda Pública*, 41(213), 455-512.

Rabbani, R. M. R. (2017). Tributação e neutralidade no estado democrático de direito. Tese de doutorado, Universidade de Fortaleza.



### A INCONSTITUCIONALIDADE DA PRÁTICA DA ZOOFILIA: ANÁLISE A PARTIR DA RECLAMAÇÃO CONSTITUCIONAL 1 BVR 1864/14 PELO TRIBUNAL CONSTITUCIONAL FEDERAL DA ALEMANHA

### THE UNCONSTITUTIONALITY OF ZOOPHILIA PRACTICE: ANALYSIS FROM THE CONSTITUTIONAL CLAIM 1 BVR 1864/14 BY THE FEDERAL CONSTITUTIONAL COURT OF GERMANY

Isabelle Almeida Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mestranda em Direito, bolsista integral do CNPq, na área de concentração Teoria Geral da Jurisdição e Processo, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Especialista em Processo Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Graduada em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Advogada. E-mail: [isabelle.vieira93@edu.pucrs.br](mailto:isabelle.vieira93@edu.pucrs.br).

**RESUMO:** O presente estudo tem por objetivo analisar a constitucionalidade da prática da zoofilia, considerando o potencial conflito entre a autodeterminação sexual e a proteção animal, tomando por base o julgamento da Reclamação Constitucional 1 BvR 1864/14 pelo Tribunal Constitucional Federal da Alemanha, o qual, embora tenha conhecido da referida reclamação, entendeu ser ela infundada, na medida em que a legislação alemã protetiva dos animais não viola os direitos fundamentais dos reclamantes, devendo ser mantida a proibição da prática da zoofilia no país. A partir desse enfoque, se verificou como ocorre a questão da zoofilia no Brasil, por meio da análise do tratamento dispensado aos animais pelo nosso ordenamento jurídico, bem como da atual jurisprudência do Supremo Tribunal Federal (STF) e do Superior Tribunal de Justiça (STJ). Ao final, observou-se que a prática da zoofilia expõe os animais à crueldade, o que é vedado expressamente pelo artigo 225, § 1º, VII, da CF, além de atentar contra a sua dignidade, motivo pelo qual deve ser considerada inconstitucional, mesmo que isso implique restrição à autodeterminação sexual dos indivíduos.

**Palavras-chave:** Zoofilia. Autodeterminação sexual. Proteção animal. Alemanha.



**ABSTRACT:** The present essay aims to analyze the constitutionality of the practice of zoophilia, considering the potential conflict between sexual self-determination and animal protection, based on the judgment of the Constitutional Claim 1 BvR 1864/14 by the Federal Constitutional Court of Germany, which, although the Court has admitted that claim, considered it to be unfounded, insofar the German animal protection legislation does not violate the fundamental rights of the complainants, and the prohibition of the practice of zoophilia in the country must be maintained. From this approach, it was verified how occurs the issue of zoophilia in Brazil, through the analysis of the treatment of animals by our legal system, as well as the current jurisprudence of the Supreme Federal Court (STF) and the Superior Court of Justice (STJ). In the end, it was observed that the practice of zoophilia exposes animals to cruelty, which is expressly forbidden by article 225, § 1, VII, of the CF, in addition to going against their dignity, reason why it must be considered unconstitutional, even if this implies restriction to sexual self-determination of individuals.

**Keywords:** Zoophilia. Sexual self-determination. Animal protection. Germany.

## 1 Introdução

No atual cenário em que vivemos, é comum observarmos a existência de diversos potenciais conflitos entre direitos fundamentais, como a liberdade religiosa ou a manifestação cultural, e a proteção dos animais. Na hipótese da prática da zoofilia, a qual consiste no envolvimento sexual de humanos com animais de outras espécies, consubstanciada no direito fundamental à autodeterminação sexual, o conflito se apresenta em relação à proteção do bem-estar animal. Nesse sentido, o presente estudo procurará analisar a questão envolvendo a constitucionalidade da prática da zoofilia, por meio da ponderação entre os referidos bens jurídicos.

Para realizar essa abordagem, se tomará por base o julgamento da Reclamação Constitucional 1 BvR 1864/14 pelo Tribunal Constitucional Federal da Alemanha, o qual entendeu pela constitucionalidade da legislação alemã protetiva dos animais no ponto que se refere à proibição da prática da zoofilia. Em síntese, o Tribunal entendeu acerca da inocorrência de violação ao direito fundamental à autodeterminação sexual pela aludida legislação, considerando que o indivíduo deve aceitar medidas estatais tomadas no interesse predominante do público em geral ou em relação aos interesses de terceiros



protegidos por direitos fundamentais, contanto que não haja interferência na área inviolável da vida privada, observando estritamente o princípio da proporcionalidade.

A partir da contextualização feita por meio da análise do julgado do Tribunal Constitucional Federal da Alemanha, se questionará acerca da possibilidade de adoção de entendimento semelhante no Brasil, ou seja, de que a prática da zoofilia deve ser considerada inconstitucional. Para responder a esse questionamento, será imperioso inicialmente analisar o tratamento dispensado aos animais pelo nosso ordenamento jurídico, bem como a atual jurisprudência do STF e do STJ quanto à temática.

Nesse sentido, será necessário abordar questões como a objetificação e a titularidade de direitos dos animais, bem como o dever constitucional de amparo aos animais, consistente na vedação de práticas cruéis, previsto no artigo 225, § 1º, VII, da CF, do qual se pode extrair a existência de uma dignidade à vida não humana, que não se mostra meramente instrumental em relação ao homem.

Ademais, será examinado o posicionamento adotado pelo STF no julgamento do RE nº. 153.531/SC (“Farra do Boi”), da ADI nº. 1.856/RJ (“Rinha de Galo”), bem como da ADI nº. 4.983/CE (“Vaquejada”), o qual resultou na prevalência do dever de proteção animal em detrimento do direito à manifestação cultural, por se considerar que as referidas práticas submetiam os animais à crueldade. Ainda, será analisado o julgamento do RE nº. 494.601/RS, também pelo STF, o qual tratou do conflito entre a liberdade religiosa, consistente no sacrifício ritual de animais em cultos religiosos de matriz africana, e o dever de proteção dos animais, consistente na vedação de crueldade. E, por fim, se analisará o atual posicionamento do STJ no julgamento do RESP nº. 1.797.175/SP, o qual conferiu dignidade e direitos aos animais não-humanos e à natureza.

Tecida a devida contextualização a respeito da tutela animal no Brasil, se adentrará no tema da zoofilia propriamente dito, o qual nunca foi objeto de análise pelas cortes superiores brasileiras, como já ocorreu na Alemanha, conforme verificado anteriormente. Calhará, portanto, analisar a legislação pátria a respeito da temática. Sobre o ponto, vale referir acerca da inexistência de legislação específica proibindo a prática da zoofilia. No entanto, se tecerá considerações a respeito do artigo 32, da Lei nº. 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais), bem como de alguns projetos de lei que buscam a criminalização da prática da zoofilia e estão atualmente tramitando junto ao Congresso Nacional.

Contudo, mesmo que ainda inexistente legislação criminalizando a zoofilia, se procurará demonstrar que, por meio da realização de uma interpretação sistemática, o ordenamento jurídico brasileiro já possibilita a conclusão acerca da proibição da prática de atos sexuais com animais.



Assim, em atenção ao contexto brasileiro, procurará se demonstrar que o conflito entre a autodeterminação sexual e a proteção dos animais, consistente na vedação de atos cruéis, resultaria em desfecho semelhante ao da decisão alemã, considerando que a prática sexual forçada de animais com humanos pressupõe a ocorrência de crueldade, uma vez que os animais não têm o poder de escolha acerca dessa atividade, ou seja, não há consentimento nessa prática.

Após a aplicação do teste de proporcionalidade, se observará que o dever constitucional de proteção e amparo dos animais deverá prevalecer quando entrar em conflito com o direito à autodeterminação sexual dos humanos, uma vez que não é mais possível tolerar a lógica antropocêntrica e utilitarista dos animais, que os coloca em posição de subserviência e submissão em relação aos humanos.

## **2 O julgamento da reclamação constitucional 1 BVR 1864/14 pelo tribunal constitucional federal da Alemanha**

Diversos são os potenciais conflitos existentes entre os direitos fundamentais dos animais humanos e o direito ao meio-ambiente, consistente na proteção da fauna. Na presente abordagem, se objetivará tratar do conflito entre o direito à autodeterminação sexual dos humanos e a proteção do bem-estar dos animais, tomando por base o julgamento da Reclamação Constitucional 1 BvR 1864/14 pelo Tribunal Constitucional Federal da Alemanha, o qual analisou a questão acerca da constitucionalidade da prática da zoofilia, consistente no envolvimento sexual de humanos com animais de outras espécies.

Para Rodrigo Bernardes Dias, o sexo possui um evidente caráter biopsicológico, o qual é comum a toda humanidade e afeta o comportamento sexual ao longo do tempo e do espaço, “sendo interessante notar que, a despeito das diferenças culturais, a maior parte dos comportamentos sexuais humanos está presente em todas as épocas e em todas as culturas”. O autor cita como exemplos o adultério, a zoofilia, o fetichismo, a pedofilia, o sadomasoquismo, bem como a transexualidade, referindo que essas práticas sexuais sempre existiram, “o que nos leva a crer ser lícito afirmar que em matéria de sexo, tudo que hoje existe, sempre existiu, e as necessidades humanas não mudaram tanto como se poderia supor” (DIAS, 2016, p. 30).

A zoofilia, também tratada pela medicina legal pelo termo de bestialidade, diz respeito à satisfação sexual humana com animais domésticos, como “galinhas, patos, cavalos, vacas ou cabras. Dados





reforçam que essa prática é mais frequente no campo, entre pastores, vaqueiros e moços de estribaria, ou ainda, entre portadores de deficiência mental” (BIZAWU; RAMOS; NEPOMUCENO, 2017, p. 91). Presume-se que essa prática foi facilitada por meio da domesticação de animais (DIAS, 2016, p. 44). A zoofilia, em regra, não ocorre com animais selvagens, no seu “habitat natural, mas com animais domesticados ou explorados pela indústria de alimentos” (OLIVEIRA, 2013, *online*). Vale mencionar também que essa prática é considerada uma patologia de caráter psicológico, a qual é enquadrada na Classificação Internacional de Doenças (CID), sob o nº. 10 – F65 (transtornos de preferência sexual).

Feita a devida explanação a respeito das noções introdutórias acerca da zoofilia, passa-se a analisar o contexto em que a decisão alemã supracitada foi proferida. No ano de 1969, a prática de sexo com animais foi legalizada na Alemanha para casos em que o animal não fosse maltratado significativamente. A referida legislação, contudo, sempre sofreu críticas por parte de ativistas a favor dos direitos dos animais. Dessa forma, em 13 de julho 2013, foi realizada uma reforma legislativa, a qual passou a vedar tal prática e banir qualquer atividade que fosse contrária à natureza das espécies (§ 3, 13 da Tierschutzgesetz).

Em linhas gerais, a proibição da zoofilia foi incluída em uma emenda à Lei de Proteção Animal do país, passando a dispor acerca da proibição da utilização de animais para a própria atividade sexual ou para treinar ou disponibilizar para atos sexuais de terceiros e, assim, forçá-los a se comportar de forma contrária à espécie. Nos termos do § 18 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 4 da Tierschutzgesetz, em caso de descumprimento dessa determinação por meio da prática de tal infração administrativa, o infrator poderá ser punido com multa de até 25 (vinte e cinco) mil euros (ALEMANHA, 1972, *online*).

Ocorre que essa alteração legislativa gerou protestos de alguns alemães e principalmente de um grupo de ativistas chamado Engajamento Zoófilo pela Tolerância e Informação (Zeta, na sigla em alemão). Em suma, essas pessoas afirmavam enxergar os animais como verdadeiros parceiros, os quais não eram forçados a nada. Nesse sentido, informaram que iriam recorrer à Justiça contra a referida legislação (ALEMANHA ..., 2013, *online*).

Diante desse cenário, um homem e uma mulher, que não tiveram seus nomes divulgados, ingressaram com Reclamação Constitucional (Verfassungsbeschwerde) em face do § 3, 13 da Tierschutzgesetz, alegando se sentirem sexualmente atraídos por animais. Os reclamantes referiram que a aludida legislação é inconstitucional, por violar o seu direito à autodeterminação sexual, o qual pode ser extraído do princípio da dignidade humana e do direito ao livre desenvolvimento da personalidade



(artigos 1º e 2º, parágrafo 1º, da Lei Fundamental da Alemanha), bem como por ofensa à garantia da legalidade estrita, consistente na exigência de certeza (artigo 103, parágrafo 2º, da Lei Fundamental da Alemanha). Dessa forma, em 08 de dezembro de 2015, o Tribunal Constitucional Federal da Alemanha julgou a referida reclamação (1 BvR 1864/14).

Em relação ao argumento de ofensa à garantia da legalidade estrita, o Tribunal entendeu que os dispositivos questionados não violam tal garantia. O artigo 103, parágrafo 2º, da Lei Fundamental, dispõe que um ato só pode ser punido se a responsabilidade penal tiver sido determinada por lei antes da prática do ato (“nulla poena sine lege”), sendo que a referida proteção também se estende ao julgamento de infrações administrativas, como a situação sob análise. Por meio desse dispositivo, além da proibição de retroatividade, pretende-se garantir que o destinatário da norma possa prever qual comportamento está ameaçado com punição ou multa, bem como que o legislador, e não os tribunais, decidam primeiro sobre a responsabilidade penal ou os pré-requisitos para uma multa.

Concluiu-se também que a proibição da prática de zoofilia constante no § 3, 13 Tierschutzgesetz é limitada em dois aspectos pelas características de “ato sexual” (sexuale Handlung) e “compelir” (zwingend) a “se comportar de forma contrária à espécie” (artwidrigen Verhaltens). Esses termos legais indefinidos não possuem conceituação na Tierschutzgesetz (Lei de Proteção Animal) contestada, nem na sua justificativa legal. No entanto, eles são acessíveis a uma interpretação mais detalhada, uma vez que seu significado resulta do sentido da palavra e corresponde ao uso diário da linguagem. Além disso, dizem respeito a termos também usados em outras leis e na própria Tierschutzgesetz. Assim, presume-se a existência de um amplo consenso sobre o seu significado. Nesse sentido, compreendeu-se que “a descrição levada a efeito pelo dispositivo legal impugnado circunscreve adequada e suficientemente o suporte fático [...] todos acessíveis por meio da interpretação, com destaque para o termo ação sexual, já desenvolvido (concretizado) também pela jurisprudência” (Sarlet, 2016a, *online*).

Quanto ao outro argumento, o Tribunal entendeu que as disposições impugnadas não violam o direito fundamental à autodeterminação sexual dos reclamantes. Os julgadores referiram que, contanto que não haja interferência na área inviolável da vida privada, o indivíduo deve aceitar medidas estatais tomadas no interesse predominante do público em geral ou em relação aos interesses de terceiros protegidos por direitos fundamentais, observando estritamente o princípio da proporcionalidade.

Sustentaram que proteger o bem-estar dos animais contra ataques sexuais inadequados é um objetivo legítimo, o qual está amparado no princípio básico expresso no § 1, 1 da Tierschutzgesetz, que possui



status constitucional de acordo com o artigo 20a da Lei Fundamental, o qual dispõe que “tendo em conta também a sua responsabilidade frente às gerações futuras, o Estado protege os recursos naturais vitais e os animais, dentro do âmbito da ordem constitucional, através da legislação e de acordo com a lei e o direito, por meio dos poderes executivo e judiciário”. O bem-estar dos animais e sua manutenção adequada à espécie também inclui proteção contra agressão sexual forçada. Dessa forma, não há óbices para o legislador estabelecer qual o alcance da proteção dos animais.

Ainda, mencionaram que a medida legislativa é proporcional, levando em conta que a intensidade da intervenção não seria desproporcional ao objetivo desejado. De fato, o § 3, 13 da Tierschutzgesetz intervém na autodeterminação sexual dos reclamantes. No entanto, essa infração só será aplicada se o animal for forçado a se comportar sexualmente de maneira contrária à espécie. Ademais, a legislação não se vale do Direito Penal, mas concebe a norma como uma mera infração administrativa, cujo processo e punição segue o princípio da oportunidade, recaindo no âmbito da discricionariedade vinculada da autoridade administrativa.

No caso de circunstâncias especiais, não necessariamente extraordinárias, a injustiça da violação e o potencial de risco resultante podem ser tão baixos que o processo e a punição não parecem necessários. O legislador poderia, portanto, presumir que o objetivo da legislação supera as consequências e os impedimentos específicos para as pessoas afetadas.

Em face do exposto, constata-se que embora o Tribunal Constitucional Federal da Alemanha tenha conhecido da Reclamação Constitucional, ou seja, tenha admitido que, ao menos em abstrato, haveria violação ao direito fundamental à autodeterminação sexual dos reclamantes, entendeu que a aludida reclamação era infundada, sob a justificativa de que a legislação impugnada não viola os direitos fundamentais dos reclamantes, devendo ser mantida a proibição da prática da zoofilia no país.

Mais do que a fundamentação da decisão em si, é possível observar que, ao admitir a referida Reclamação Constitucional, o Tribunal Constitucional Federal da Alemanha reconheceu que o dispositivo impugnado pelos reclamantes teria o potencial de violar o seu direito fundamental à autodeterminação sexual. Em síntese, da aludida decisão, pode-se extrair que, “em princípio, as práticas sexuais com animais situam-se na esfera do âmbito de proteção do direito de personalidade, designadamente, do direito de autodeterminação sexual das pessoas humanas, remetendo a solução do problema, ao menos no que toca a essa vertente, a um juízo de ponderação com base nos critérios da proporcionalidade” (SARLET, 2016a, *online*). Nesse cenário, observa-se que a Corte Alemã, por meio da lógica de uma



concordância prática, sopesou que o bem-estar animal deveria prevalecer quando em colisão com a autodeterminação sexual dos humanos, o qual poderia sofrer restrições.

Sobre a colisão de direitos fundamentais envolvendo a proteção animal, vale mencionar que o Tribunal Constitucional Federal da Alemanha já analisou anteriormente outras situações semelhantes, como o conflito entre a liberdade religiosa e a proteção dos animais. Na hipótese, um açougueiro turco, de religião muçulmana, contava com uma autorização excepcional (prevista na legislação protetiva dos animais - Tierschutzgesetz), a qual autorizava a degola sem prévia insensibilização (sedação) do animal, em face da necessidade dos membros de uma determinada comunidade religiosa (motivos religiosos). Ocorre que, ao requerer a renovação dessa autorização excepcional, ela foi negada pela autoridade administrativa. Nesse sentido, o Tribunal Constitucional Federal da Alemanha, ao julgar o caso, entendeu que o referido açougueiro gozava de liberdade profissional para tanto, devendo observância às leis religiosas. Consignou-se que a pessoa que precisa de permissão para o abate ritualístico deve declarar a convicção religiosa comum do grupo e que o Estado deve abster-se de fazer um juízo de valor sobre essa crença, concedendo a devida permissão, bem como que a lei não poderia estabelecer restrições à prática religiosa da sangria (1 BvR 1783/99, 15 jan. 2002).

### **3 A questão da zoofilia no Brasil**

A partir da contextualização feita por meio da análise do julgado do Tribunal Constitucional Federal da Alemanha, necessário se faz questionar se seria possível a adoção do mesmo entendimento no Brasil, ou seja, de que a prática da zoofilia deve ser considerada inconstitucional. Para responder a esse questionamento, será imperioso analisar o tratamento dispensado aos animais pelo nosso ordenamento jurídico, bem como a atual jurisprudência do STF e do STJ quanto à temática.

Assim como na Alemanha, o ordenamento jurídico brasileiro ainda não reconhece de forma expressa direitos fundamentais como direitos subjetivos dos animais, ou seja, que animais são titulares de direitos. Nosso Código Civil ainda trata os animais como “objetos” ou “coisas” (bens jurídicos móveis) desprovidos da capacidade de sentirem dor ou sofrimento, sendo, portanto, considerados seres inferiores aos humanos.

Contudo, vale destacar que o artigo 225, § 1º, VII, da CF, prevê que para assegurar a efetividade do meio ambiente ecologicamente equilibrado, é necessário proteger a fauna, sendo vedado submeter os



animais à crueldade. “A vedação de crueldade é uma regra constitucional estrita, restritiva e proibitiva de condutas. Assim, não é possível admitir como constitucional qualquer atividade ou prática, seja ela regulamentada ou não, que submeta os animais à crueldade” (Medeiros; Rosa, 2016, p. 15).

Nota-se, portanto, que a proteção constitucional conferida aos animais no Brasil vem acompanhada de uma vedação expressa de crueldade, situação diferente da observada na Lei Fundamental da Alemanha, a qual prevê que a proteção animal diz respeito a uma “norma definidora de um fim/tarefa estatal, formulado de modo genérico e desacompanhado de qualquer concretização no plano constitucional” (Sarlet, 2016b, *online*).

Embora ainda não se possa falar em atribuição de titularidade de direitos fundamentais a outros sujeitos que não os humanos (nos quais se inserem os animais), a vedação de práticas cruéis em relação aos animais permite reconhecer que “a vida não humana possui uma dignidade, portanto, um valor intrínseco, e não meramente instrumental em relação ao Homem” (Sarlet, 2018a, p. 232-233).

Com o reconhecimento da dignidade da vida animal, não há como desconsiderar a existência de deveres fundamentais de tutela e proteção dessa vida, o que resulta na impossibilidade de animais continuarem sendo considerados apenas um meio ou um instrumento para que a espécie humana consiga garantir a sua própria dignidade e sobrevivência.

Nesse sentido, é possível perceber atualmente uma maior conscientização ambiental, por meio da proteção animal, o que inclusive pode ser observado pela jurisprudência do STF, a exemplo do julgamento da “Farra do Boi” no ano de 1997 (RE nº. 153.531/SC), da “Rinha de Galo” no ano de 2011 (ADI nº. 1.856/RJ), bem como da “Vaquejada” no ano de 2016 (ADI nº. 4.983/CE), os quais resultaram na prevalência do dever de proteção animal em detrimento do direito à manifestação cultural, por se considerar que as referidas práticas submetem os animais à crueldade.

Nesses julgados, o STF, embora não tenha se posicionado sobre a atribuição de direitos aos animais, reconheceu que a vida animal é um fim em si mesmo, a qual merece dignidade (Sarlet; Fensterseifer, 2019, p. 87-88). Dessa banda, autoriza-se que certos direitos fundamentais sejam objeto de restrição quando conflitantes com a necessária proteção da fauna, a qual é amparada constitucionalmente.

Por sua vez, também é digno de referência o julgamento, também pelo STF, do RE nº. 494.601/RS, no ano de 2019, o qual tratou do conflito entre a liberdade religiosa, consistente no sacrifício ritual de animais em cultos religiosos de matriz africana, e o dever de proteção dos animais, consistente na vedação de crueldade. Na aludida decisão, a Suprema Corte entendeu que, diferentemente dos julgados



supramencionados, em que o direito conflitante era a manifestação cultural, a liberdade religiosa possui caráter mais intenso, uma vez que ínsita à noção de dignidade humana. Além disso, as práticas analisadas nos aludidos julgados submetiam os animais envolvidos à crueldade, diferentemente do que ocorre nos rituais religiosos, em que, apesar do abate, não há notícias de sofrimento do animal por meio da prática de atos cruéis. Nesse sentido, entendeu-se pela constitucionalidade do sacrifício ritual de animais, considerando a vedação de que sejam submetidos à crueldade quando do seu abate.

Ademais, merecedora de destaque também é a jurisprudência mais recente do STJ, por meio do julgamento do RESP nº. 1.797.175/SP, no ano de 2019, sob a relatoria do Ministro Og Fernandes. O aludido julgado, que inovou sobre o tema ora em questão, reconheceu a dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana, além de ter conferido dignidade e direitos aos animais não-humanos e à natureza. Observa-se, assim, um avanço, por meio da saída de um paradigma jurídico antropocêntrico (o homem no centro), para um paradigma biocêntrico (todos os seres vivos devem ser vistos como fins em si mesmos).

Tecida a devida contextualização a respeito da tutela animal no Brasil, adentra-se no tema da zoofilia, o qual nunca foi objeto de análise específica pelas cortes superiores brasileiras, como já ocorreu na Alemanha, conforme verificado anteriormente. Calha, portanto, analisar a legislação pátria a respeito da temática.

De forma diversa da Alemanha, que possui legislação proibindo expressamente a prática da zoofilia, o Brasil não possui uma lei específica disciplinando acerca do tema. O que existe é apenas uma proibição genérica da prática de abuso, maus-tratos, ferimento ou mutilação de animais, no artigo 32, da Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais)<sup>1</sup>, sem que haja menção quanto à proibição de abuso sexual de animais por meio da zoofilia<sup>2</sup>. Ademais, vale mencionar que a referida prática criminosa é considerada crime de menor potencial ofensivo, considerando que sua pena máxima não é superior a 2 (dois) anos (artigo 61, da Lei nº. 9.099/95).

A prática da zoofilia diz respeito a uma temática de conteúdo altamente polêmico não apenas do ponto de vista jurídico, mas também sob a ótica moral da questão. Nesse sentido, considerando que a

---

<sup>1</sup> Art. 32. Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos: Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa. (Brasil, 1998, *online*).

<sup>2</sup> “A prática de zoofilia nunca se extinguiu. Ocorre desde o passado até os tempos atuais, e, apesar do avanço intelectual e da abertura de discussões acerca do tema, há uma evidente precariedade legal no Brasil. As leis de crimes ambientais, ao utilizarem a palavra “abuso” contra animais, abrem “lacunas” para interpretações legais insensatas, afastando, dessa forma, a aplicação da pena a quem pratique o crime de zoofilia, por exemplo. Diferentemente ocorre na Alemanha, que aprovou uma lei que incrimina e proíbe a prática da zoofilia devido ao crescente número de animais torturados ou mortos em razão de abusos sexuais dos quais foram vítimas” (DARIVA, 2018, p. 124-125).



legislação protetiva dos animais supramencionada foi editada no ano de 1998, ou seja, há mais de duas décadas, é bem possível que o seu conteúdo esteja defasado quanto ao ponto ora tratado, levando em conta as questões morais, culturais, sociais ou conservadoras da época em que editada, por meio de uma, talvez, mais tolerante aceitação da prática sexual com animais naquele momento. Todavia, essa mentalidade vem sendo paulatinamente modificada, sendo possível perceber atualmente uma maior conscientização ambiental, por meio da proteção animal, conforme visto alhures.

De acordo com essa ótica, observa-se que hoje tramitam no Congresso Nacional diversos projetos de lei que visam a criminalizar a prática da zoofilia. A título exemplificativo, cita-se o Projeto de Lei nº. 9.070/17, de autoria do Deputado Federal Vitor Valem, o qual tem por objetivo acrescentar o artigo 164-A ao Código Penal, para o fim de tipificar o crime de zoofilia, sob a justificativa de que, em outros países, a prática de atos sexuais com animais é considerada ilegal. Sustenta também que o animal utilizado nessa prática está sempre em posição de subjugação, uma vez que não pode recusar a determinação de seu abusador, não possuindo poder de escolha sobre a prática do coito. Por fim, consigna que a zoofilia “é uma prática bizarra que sugere certo desvio moral da pessoa que a comete” (Brasil, 2017, *online*).

Ademais, também se traz à lume o Projeto de Lei nº. 3.141/2012, posteriormente transformado no Projeto de Lei nº. 134/2018, de autoria do Deputado Federal Ricardo Izar Júnior, o qual já foi aprovado na Câmara dos Deputados e aguarda apreciação do Senado Federal. Esse PL visa a alterar o artigo 32, da Lei nº 9.605/98, para agravar a pena pela prática de ato de abuso, consistente em maus-tratos ou mutilação de animais e instituir como causa de aumento de pena do crime de maus-tratos aos animais a prática de atos de zoofilia, sob a justificativa de que, apesar do caput do artigo 32, fazer uso do termo “abuso”, o referido diploma legal ainda carece de uma especificação que inclua a zoofilia como um crime de maior potencial ofensivo à sociedade (Brasil, 2018, *online*).

Como pode-se observar, embora se esteja caminhando para a criminalização da referida prática, fato é que ainda não existe uma legislação específica disciplinando sobre a sua proibição. No entanto, a bem da verdade, mesmo que inexistente legislação nesse sentido, é possível vislumbrar que, por meio da realização de uma interpretação sistemática, o ordenamento jurídico brasileiro já possibilita a conclusão acerca da proibição da prática de atos sexuais com animais (em que pese não se desconheça que uma proibição formal e específica por meio de uma lei guardaria mais força para a vedação dessa prática).

Cabe ao intérprete dar sistematicidade à norma, ou seja, colocá-la em harmonia com o sistema jurídico como um todo. Frisa-se que esse controle de sistematicidade exige mais do que simplesmente



verificar se a norma está em rota de conflito ou contradição com o todo sistêmico, mas também examinar qual o dever-ser que ela tenta expressar (Freitas, 1995, p. 50).

Ingo Sarlet refere que a proibição da crueldade, além de se tratar de um dever geral de proteção dos animais, “exige sua concretização pelo legislador ordinário e serve de parâmetro interpretativo material necessário (cogente) para todos os atores estatais, na esfera de suas respectivas competências e atribuições, refletindo-se também na esfera das relações privadas, de modo direto e indireto” (Sarlet, 2016b, *online*).

Nesse sentido, se interpretarmos o artigo 32, da Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais) em consonância com o previsto no artigo 225, § 1º, VII, da CF, norma constitucional que garante a proteção da fauna e veda que os animais sejam submetidos à crueldade, bem como se levarmos em conta a jurisprudência do STF e do STJ quanto ao tema, é possível se chegar à conclusão de que a prática da zoofilia não pode ser permitida, mesmo que isso implique limitação à autodeterminação sexual, o que será objeto de análise no próximo ponto deste estudo.

#### **4 Harmonização entre direitos e a inconstitucionalidade da prática da zoofilia**

A Constituição Federal traz como direitos fundamentais a liberdade (artigo 5º, caput, da CF), bem como a inviolabilidade da intimidade e da vida privada dos indivíduos (artigo 5º, X, da CF). Esses direitos, em conjunto, fazem parte do núcleo essencial da autonomia privada, consistente no poder de autodeterminação das pessoas, o qual engloba diversos aspectos, como o sexual.

Sobre o tema da autodeterminação sexual, cita-se a doutrina de Canotilho, Mendes, Sarlet e Streck:

No centro de toda vida privada se encontra a autodeterminação sexual, vale dizer, a liberdade de cada um viver a sua própria sexualidade, afirmando-a como signo distintivo próprio, a sua identidade sexual, que engloba a temática do homossexualismo, do intersexualismo e do transexualismo, bem assim da livre escolha de seus parceiros e da oportunidade de manter com eles, de maneira consentida, relações sexuais. A proteção da liberdade sexual ainda engloba o direito à integridade sexual, protegendo particularmente os indivíduos mais vulneráveis e incapazes de se defender (Canotilho; Mendes; Sarlet; Streck, 2013, p. 277-278).

No ponto, vale colacionar decisão proferida pelo STF no RE nº. 845.779/SC, em 10 de março de 2015, a qual analisou o reconhecimento da Repercussão Geral da proibição de uso de banheiro feminino em shopping center por transexual. Na referida decisão, entendeu-se que a identidade sexual está diretamente ligada à dignidade da pessoa humana e a direitos de personalidade.





Contudo, embora a autodeterminação sexual se vincule à noção de dignidade da pessoa humana<sup>3</sup>, por meio da ideia de que o indivíduo possui plena liberdade para escolher com quem se relacionar (a exemplo da possibilidade de pessoas do mesmo sexo se relacionarem entre si), essa liberdade, assim como qualquer direito, não é irrestrita e ilimitada. Dessa forma, a livre determinação sexual pode ser exercida de forma ampla, desde que não afete outros direitos ou valores constitucionalmente protegidos.

No julgamento da Reclamação Constitucional 1 BvR 1864/14 pelo Tribunal Constitucional Federal da Alemanha, um dos argumentos suscitados pelos reclamantes foi o de que a proibição da prática da zoofilia na Tierschutzgesetz violava o seu direito à autodeterminação sexual. No entanto, a Corte Alemã entendeu que o bem-estar dos animais contra ataques sexuais inadequados é um princípio básico expresso no § 1, 1 da Tierschutzgesetz e tem status constitucional de acordo com o art. 20a da Lei Fundamental. Nesse cenário, compreendeu-se que a prática da zoofilia atentava contra o bem-estar dos animais, uma vez que o seu bem-estar inclui a proteção contra agressão sexual forçada. Assim, o direito à autodeterminação sexual teve que sofrer restrições em face da proteção animal.

No contexto brasileiro, o conflito entre a autodeterminação sexual e a proteção dos animais, consistente na vedação de atos cruéis, resultaria em desfecho semelhante ao da decisão alemã, considerando que a prática sexual forçada de animais com humanos pressupõe a ocorrência de crueldade, uma vez que os animais não têm o poder de escolha acerca dessa atividade, ou seja, não há consentimento nessa prática<sup>4</sup>. A crueldade é intrínseca à noção de zoofilia.

Nesse sentido, “em razão das diferenças anatômicas entre humanos e as demais espécies, a maior parte dos casos envolvem a infligência de dor e sofrimento para o animal, principalmente em razão dos danos físicos que lhes são causados” (Oliveira, 2013, *online*). Ademais, é comum relatos de que o agressor não se contenta em praticar atos sexuais, mas também torturar e matar o animal. A relação dos humanos com animais e “suas séries de atos constantes acarretam violações, crueldades e massacres contra o órgão genital do animal, além de comprometer sua estrutura física corporal” (Bizawu; Ramos; Nepomuceno, 2017, p. 92).

---

<sup>3</sup> “[...] sem liberdade (negativa e positiva) não haverá dignidade, ou, pelo menos, esta não estará sendo reconhecida e assegurada” (SARLET, 2019, p. 126).

<sup>4</sup> “[...] o sexo entre humanos e animais nunca pode ser consensual, pois os animais estão impossibilitados de dizer sim ou não, sendo verificável a falta de capacidade de comunicar o consentimento. Além disso, na maioria das situações, devido à sua natureza dócil, os animais são incapazes de resistir à agressão sexual de maneira significativa, especialmente quando um humano está determinado a realizar seu propósito. Os animais são ainda mais desfavorecidos pela incapacidade de comunicar os fatos de seu abuso às autoridades que poderiam dar-lhes abrigo e ajuda. Eles não têm voz! (DARIVA, 2018, p. 122).



Em adendo, Peter Singer traz como exemplo o fato de alguns homens utilizarem galinhas como objeto sexual, inserindo seu pênis na cloaca, um canal multifuncional para resíduos e para a passagem do ovo. Isso geralmente é fatal para a galinha e, em alguns casos, ela será deliberadamente decapitada pouco antes da ejaculação, a fim de intensificar as convulsões do esfíncter. Obviamente que essa prática envolve a noção de crueldade (Singer, 2001, *online*).

Não obstante, vale mencionar também que o conceito de crueldade em relação aos animais não necessariamente diz respeito apenas ao dano e ao sofrimento físico experimentados por eles, mas também pode englobar a crueldade psicológica pela qual eventualmente possam passar, situação que segue tornando o ato moralmente injustificado. Nessa linha de raciocínio, Beirne sustenta que, para condenar relações sexuais entre humanos e animais, certamente não precisamos demonstrar que, com essas práticas, os animais sofrem hemorragias internas, rompimento da passagem anal, vaginas e cloacas machucadas, traumas psicológicos e emocionais, bem como a sua morte. As relações sexuais entre humanos e animais são erradas simplesmente porque não podemos saber se outros animais além dos humanos consentem com os avanços sexuais humanos e porque temos o dever de evitar a ocorrência de danos em relação aos animais se houver qualquer possibilidade - mesmo não intencional - de infligirmos isso a eles no decorrer da satisfação de nossos desejos sexuais<sup>5</sup>.

No julgamento da “Farra do Boi”, da “Rinha de Galo” e da “Vaquejada”, mencionados em ponto anterior, o STF entendeu que as referidas práticas, as quais são consideradas manifestações culturais tuteladas pelo artigo 215, da CF, submetiam os animais à crueldade, motivo pelo qual violavam o disposto no artigo 225, § 1º, VII, da CF. Assim, foi constatada a existência de um verdadeiro dever constitucional de proteção e amparo aos animais, o qual deveria prevalecer.

E a situação da zoofilia se opera da mesma forma. Levando em conta que a prática de atos sexuais com animais expõe eles à crueldade, o dever constitucional de proteção e amparo dos animais deverá prevalecer quando entrar em conflito com o direito à autodeterminação sexual dos humanos. O direito à liberdade poderá sofrer restrições quando afetar a dignidade de outros seres. A nossa Constituição Federal admite interpretação compatível “com a atribuição de uma particular dignidade dos animais e estabelece parâmetros para uma significativa e correta proteção jurídica” (Sarlet, 2016b, *online*).

---

<sup>5</sup> To condemn human-animal sexual relations surely we do not need to show that they sometimes cause animals to suffer internal bleeding, ruptured anal passages, bruised vaginas, battered cloaca, psychological and emotional trauma, and death. Human-animal sexual relations are wrong simply because we cannot know if animals other than humans consent to human sexual advances and because we have a duty to avoid harming animals if there is any possibility – however unintentional – of us inflicting it on them in the course of satisfying our sexual desires with them (BEIRNE, 2001, p. 51).



Há que se ressaltar, todavia, que existe posição que defende que, em certos casos, a zoofilia não implicaria crueldade em relação aos animais. No ponto, colaciona-se a doutrina de Peter Singer:

Mas sexo com animais nem sempre envolve crueldade. Quem não esteve em uma ocasião social interrompida pelo cão doméstico agarrando as pernas de um visitante e esfregando vigorosamente seu pênis contra elas? O hospedeiro geralmente desencoraja tais atividades, mas em particular nem todos se opõem a serem usados por ele ou seu cão dessa forma, e ocasionalmente podem desenvolver atividades mutuamente satisfatórias. Soyka presumivelmente teria pensado que isso estava dentro dos limites da variedade sexual humana (Singer, 2001, *online*).

No entanto, mesmo que essa tese pudesse ser levantada, conforme mencionado anteriormente, atualmente se entende que, embora ainda não se reconheça em nosso ordenamento jurídico de forma expressa animais como titulares de direitos, é certo que a vida animal possui dignidade e, portanto, valor intrínseco. O reconhecimento de dignidade aos animais inclui o direito a sua integridade sexual, ou seja, uma proteção mais ampla para os animais contra agressões sexuais.

Desse modo, a dignidade animal implica “o reconhecimento de um dever de respeito e consideração, assim como correspondentes deveres de proteção, de tal sorte que os animais não podem ser reduzidos à condição de mera coisa (objeto), e portanto, não possuem um valor meramente instrumental” (Sarlet, 2016b, *online*). Em síntese, a dignidade, em que pese se fundamente na autonomia, acabará operando como limite ao exercício das liberdades fundamentais, como ocorre em relação aos limites da liberdade de expressão (Sarlet, 2019, p. 127).

Não é mais possível tolerar a lógica antropocêntrica e utilitarista dos animais, que os coloca em posição de subserviência e submissão em relação aos humanos (Medeiros, 2013, p. 36). A utilização de animais como objeto sexual pressupõe “uma condição de aprisionamento, o que significa um vínculo forçado com os seres humanos” (Oliveira, 2013, *online*). Dessa forma, não há óbices para que determinados direitos ou valores constitucionais, mesmo que diretamente vinculados a pessoas ou grupos humanos, sejam restringidos em prol da proteção dos animais, como na hipótese da autodeterminação sexual em relação à zoofilia. Praticar atos sexuais com animais desborda, por completo, dos limites da autodeterminação sexual.

Não obstante, também vale ressaltar o argumento de que a zoofilia poderia ser equiparada à prática do crime de estupro de vulnerável, previsto no artigo 217-A, § 1º, do Código Penal, o qual dispõe ser crime ter conjunção carnal ou praticar outro ato libidinoso com alguém que, “por enfermidade ou deficiência mental, não tem o necessário discernimento para a prática do ato, ou que, por qualquer outra



causa, não pode oferecer resistência”. Nesse cenário, os animais poderiam ser enquadrados na condição de “não poder oferecer resistência”, sendo, portanto, vulneráveis em relação ao crime de estupro, considerando que não possuem a capacidade de consentir a respeito do ato. O sexo forçado e sem consentimento realizado com animais se assemelha ao estupro, “que se difere do sexo consentido justamente por ser obtido de um modo fisicamente coercitivo e violento” (Oliveira, 2013, *online*).

Diante desse contexto, constata-se que, por meio da proibição da zoofilia, o exercício do direito à autodeterminação sexual não resta inviabilizado, mas apenas limitado, considerando se tratar de um direito muito mais amplo do que a possibilidade da prática de atos sexuais com animais. Assim, com a proibição da zoofilia, o núcleo essencial do direito à autodeterminação sexual não é desrespeitado, sendo que a proteção animal, consistente na vedação de crueldade e respeito a sua dignidade, resta devidamente garantida, atendendo aos critérios de uma concordância prática para a solução do conflito.

No que toca ao princípio da concordância prática (ou da harmonização), a lição de José Joaquim Gomes Canotilho:

Reduzido ao seu núcleo essencial, o princípio da concordância prática impõe a coordenação e combinação dos bens jurídicos em conflito de forma a evitar o sacrifício (total) de uns em relação aos outros. O campo de eleição do princípio da concordância prática tem sido até agora o dos direitos fundamentais (colisão entre direitos fundamentais ou entre direitos fundamentais e bens jurídicos constitucionalmente protegidos). Subjacente a este princípio está a ideia do igual valor dos bens constitucionais (e não uma diferença de hierarquia) que impede, como solução, o sacrifício de uns em relação aos outros, e impõe o estabelecimento de limites e condicionamentos recíprocos de forma a conseguir uma harmonização ou concordância prática entre estes bens (Canotilho, 1993, p. 226).

A concordância prática não será sempre a mesma e poderá variar de situação para situação, sendo encontrada em cada caso concreto, segundo os parâmetros oferecidos pelo princípio da proporcionalidade (Mendes; Branco, 2018, p. 143). Nesse cenário, após a aplicação do teste da proporcionalidade<sup>6</sup>, o qual engloba a ponderação entre os direitos envolvidos, observa-se que, embora mereça prevalecer o dever de proteção animal, o núcleo essencial do direito à autodeterminação sexual não restou atingido, considerando que existem outros meios para o seu exercício, os quais não envolvem a utilização de animais.

---

<sup>6</sup> Virgílio Afonso da Silva sustenta que a principal versão de uma teoria relativa ao conteúdo essencial dos direitos fundamentais é a que se vincula à regra da proporcionalidade. Sob essa ótica, refere que o conteúdo essencial e a proporcionalidade “guardam uma íntima relação: restrições a direitos fundamentais que passam no teste da proporcionalidade não afetam o conteúdo essencial dos direitos restringidos” (SILVA, 2006, p. 42-43).



Dessa forma, assim como a decisão do Tribunal Constitucional Federal da Alemanha entendeu pela regularidade da lei alemã que proíbe a prática da zoofilia, é possível concluir, de acordo com o ordenamento jurídico brasileiro, que a zoofilia deve ser considerada inconstitucional, uma vez que contraria o dever de proteção dos animais, consistente na prática de atos cruéis, sendo, portanto, oportuna a aprovação dos projetos de lei hoje em tramitação no Congresso que visam à criminalização da referida prática.

## 5 Conclusões

O presente trabalho buscou tecer considerações a respeito do potencial conflito entre o direito à autodeterminação sexual, consistente na prática da zoofilia, e a proteção animal, levando em conta a suposição de que essa atividade poderia implicar a prática de atos cruéis contra os animais, bem como atentar contra a sua dignidade.

A fim de permitir uma melhor compreensão sobre o tema, fez-se uma breve abordagem sobre o julgamento da Reclamação Constitucional 1 BvR 1864/14 pelo Tribunal Constitucional Federal da Alemanha, explanando os principais argumentos utilizados pelos julgadores para fundamentar a decisão acerca da constitucionalidade da legislação alemã protetiva dos animais no ponto que se refere à proibição da prática da zoofilia. Ainda, se trouxe como exemplo o julgamento do 1 BvR 1783/99 pela referida Corte Alemã, o qual também tratou de conflito envolvendo direito fundamental (liberdade religiosa) e a proteção animal.

Sobre a temática da zoofilia no Brasil, inicialmente, analisou-se o tratamento conferido à tutela animal pelo nosso ordenamento jurídico. Nesse sentido, observou-se que a legislação brasileira ainda não reconhece de forma expressa direitos fundamentais como direitos subjetivos dos animais, ou seja, que animais são titulares de direitos. O Código Civil ainda trata os animais como “objetos” ou “coisas” (bens jurídicos móveis), sendo, portanto, considerados seres inferiores aos humanos. Contudo, destacou-se que o artigo 225, § 1º, VII, da CF, prevê a proteção da fauna por meio da vedação de que animais sejam submetidos à crueldade, o que permite reconhecer a existência de uma dignidade à vida animal, no sentido de que não deve ser considerada mero instrumento em relação aos homens.

Ademais, também se examinou a atual jurisprudência do STF e do STJ quanto à temática da proteção animal. Dessa forma, foram analisados os julgados da “Farra do Boi”, da “Rinha de Galo”, bem



como da “Vaquejada”, os quais resultaram na prevalência do dever de proteção animal em detrimento do direito à manifestação cultural, por se considerar que as referidas práticas submetem os animais à crueldade. Nesses julgados, o STF, embora não tenha se posicionado sobre a atribuição de direitos aos animais, reconheceu que a vida animal é um fim em si mesmo, a qual merece dignidade.

Ainda, também foi analisado o posicionamento do STF no julgamento do RE nº. 494.601/RS, o qual tratou do conflito entre a liberdade religiosa, consistente no sacrifício ritual de animais em cultos religiosos de matriz africana, e o dever de proteção dos animais, consistente na vedação de crueldade. Na aludida decisão, a Suprema Corte entendeu que, diferentemente dos julgados anteriormente mencionados, não há notícias de sofrimento do animal por meio da prática de atos cruéis no abate ritualístico. Nesse sentido, entendeu-se pela constitucionalidade do sacrifício ritual de animais, considerando a vedação de que sejam submetidos à crueldade quando do seu abate.

Por sua vez, também se destacou a jurisprudência mais recente do STJ, por meio do julgamento do RESP nº. 1.797.175/SP. O aludido julgado, que inovou sobre o tema ora em questão, reconheceu a dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana, além de ter conferido dignidade e direitos aos animais não-humanos e à natureza.

Contextualizado o tratamento legal conferido aos animais no Brasil, adentrou-se no tema da zoofilia, o qual nunca foi objeto de análise específica pelas cortes superiores brasileiras. Dessa forma, a legislação pátria a respeito da temática foi analisada. Constatou-se que, de forma diversa da Alemanha, que possui legislação proibindo expressamente a prática da zoofilia, o Brasil não possui uma lei específica disciplinando acerca do tema, mas apenas uma proibição genérica da prática de abuso, maus-tratos, ferimento ou mutilação de animais, constante no artigo 32, da Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais). No entanto, foi apontada a existência de diversos projetos de lei que visam a criminalizar a prática da zoofilia e que estão tramitando hoje no Congresso Nacional.

Apesar da inexistência de legislação específica disciplinando sobre a proibição da zoofilia, concluiu-se que, por meio da realização de uma interpretação sistemática, o ordenamento jurídico brasileiro já possibilita a conclusão acerca da proibição da prática de atos sexuais com animais. Se o artigo 32, da Lei 9.605/98 for interpretado em consonância com o previsto no artigo 225, § 1º, VII, da CF, norma constitucional que proíbe que animais sejam submetidos à crueldade, é possível se chegar à conclusão de que a prática da zoofilia não pode ser permitida, mesmo que isso implique limitação à autodeterminação sexual.



No contexto brasileiro, o conflito entre a autodeterminação sexual e a proteção dos animais, consistente na vedação de atos cruéis, resultaria em desfecho semelhante ao da decisão alemã, considerando que a prática sexual forçada de animais com humanos pressupõe a ocorrência de crueldade, uma vez que os animais não têm o poder de escolha acerca dessa atividade, ou seja, não há consentimento nessa prática. A crueldade é intrínseca à noção de zoofilia. Inclusive, apontou-se que a zoofilia pode ser comparada com a prática do crime de estupro de vulnerável, previsto no artigo 217-A, § 1º, do Código Penal, considerando que os animais não possuem a capacidade de consentir a respeito do ato sexual.

A autodeterminação sexual, assim como qualquer direito, não é irrestrita e ilimitada. Dessa forma, a livre determinação sexual pode ser exercida de forma ampla, desde que não afete outros direitos ou valores constitucionalmente protegidos. Nesse sentido, levando em conta que a prática de atos sexuais com animais expõe eles à crueldade, o dever constitucional de proteção e amparo dos animais deverá prevalecer quando entrar em conflito com o direito à autodeterminação sexual dos humanos. Por meio da proibição da zoofilia, o exercício do direito à autodeterminação sexual não resta inviabilizado, mas apenas limitado, considerando se tratar de um direito muito mais amplo do que a possibilidade da prática de atos sexuais com animais.

Observa-se que o núcleo essencial do direito à autodeterminação sexual não foi desrespeitado, sendo que a proteção animal restou devidamente garantida, atendendo aos critérios de uma concordância prática para a solução do conflito. Desse modo, assim como a decisão do Tribunal Constitucional Federal da Alemanha entendeu pela regularidade da lei alemã que proíbe a prática da zoofilia, é possível concluir, de acordo com o ordenamento jurídico brasileiro, que a zoofilia deve ser considerada inconstitucional, uma vez que contraria o dever de proteção dos animais, consistente na prática de atos cruéis.

### Referências

Alemanha aprova lei contra zoofilia e gera protestos. (2013, 5 de fevereiro). Consultor Jurídico (CONJUR). [Link](#)

Alemanha. (1972). Lei de Proteção aos Animais (Tierschutzgesetz). [Link](#)

Beirne, P. (2001). Peter Singer's "Heavy Petting" and the politics of animal sexual assault. *Critical Criminology*, (10), 43-55.



Bizawu, K., Ramos, A. de O. B., & Nepomuceno, G. L. (2017). Zoofilia no Brasil: uma análise de casos concretos e a necessidade de incriminação legal. *Revista Brasileira de Direito Animal*, 12(1), 81-107.

Brasil. (1998). Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Brasil. (2017). Projeto de Lei nº. 9.070, de 2017. Acrescenta art. 164-A ao Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal. Câmara dos Deputados.

Brasil. (2018). Projeto de Lei nº. 134, de 2018. Altera o art. 32 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, para agravar a pena pela prática de ato de abuso, consistente em maus-tratos ou mutilação de animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos, e instituir como causa de aumento de pena do crime de maus-tratos aos animais a prática de atos de zoofilia. [Link](#)

Canotilho, J. J. G. (1993). *Direito constitucional* (6ª ed.). Almedina.

Canotilho, J. J. G., Mendes, G. F., Sarlet, I. W., & Streck, L. L. (2013). *Comentários à Constituição do Brasil*. Saraiva/Almedina.

Dariva, J. W. (2018). Zoofilia: um crime ainda não tipificado no Código Penal. In G. K. Scheffer (Coord.), *Direito animal e ciências criminais*. Canal Ciências Criminais.

Freitas, J. (1995). *A interpretação sistemática do direito*. Malheiros.

Medeiros, F. L. F. de. (2013). *Direito dos animais*. Livraria do Advogado.

Medeiros, F. L. F. de, & Rosa, C. C. (2016). A dignidade da vida e a vedação de crueldade. *Revista de Biodireito e Direitos dos Animais*, 2(2), 1-20.

Mendes, G. F., & Branco, P. G. G. (2018). *Curso de direito constitucional* (13ª ed.). Saraiva Educação.

Oliveira, W. F. de. (2013). A zoofilia é especista ou tolerável? In *Seminário Internacional Fazendo Gênero 10 (Anais Eletrônicos)*.

Sarlet, I. W. (2016a, 11 de março). A proteção dos animais e a legitimidade jurídico-constitucional da zoofilia. *Consultor Jurídico (CONJUR)*.

Sarlet, I. W. (2016b, 24 de junho). A proteção dos animais e o papel da jurisprudência constitucional. *Consultor Jurídico (CONJUR)*.

Sarlet, I. W. (2018a). *A eficácia dos direitos fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional* (13ª ed.). Livraria do Advogado.

Sarlet, I. W., & Fensterseifer, T. (2019). *O direito constitucional-ambiental brasileiro e a governança judicial ecológica: estudo à luz da jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça e do Supremo Tribunal*





# Revista Verde

## *Green Journal*

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8374306

Federal. Constituição, Economia e Desenvolvimento: Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional, 11(20), 42-110.

Silva, V. A. da. (2006). O conteúdo essencial dos direitos fundamentais e a eficácia das normas constitucionais. Revista de Direito do Estado, 1(4), 23-51.

Singer, P. (2001). Heavy Petting. Nerve.



**O AUXÍLIO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS CONTRIBUINDO COM AS POLÍTICAS PÚBLICAS NO DISTRITO DE CUJUBIM GRANDE, PORTO VELHO - RO.**  
**THE ROLE OF SOCIAL TECHNOLOGIES IN SUPPORTING PUBLIC POLICIES IN THE DISTRICT OF CUJUBIM GRANDE, PORTO VELHO - RO.**

Tirla Tavares Santos<sup>1</sup> Izabel Cristina da Silva<sup>2</sup> Flávio de São Pedro Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Biológicas, Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO e Mestranda em Geografia pela Universidade Federal de Rondônia. [tirla\\_tavares@hotmail.com](mailto:tirla_tavares@hotmail.com)

<sup>2</sup> Graduada em Pedagogia, Especialista em Análise Ambiental pela UNIR/UNESCO e em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO.

[izabelcrisrondonia@gmail.com](mailto:izabelcrisrondonia@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo. Docente de Gestão Socioambiental no Programa de Pós Graduação Mestrado em Administração da Fundação Universidade Federal de

Rondônia – UNIR

[flavio1954@gmail.com](mailto:flavio1954@gmail.com)

**RESUMO:** Babaçu é o nome genérico dado às palmeiras oleaginosas pertencentes à família Palmae e vem sendo utilizada como matéria prima nas comunidades tradicionais assentadas no Distrito de Cujubim Grande, situado a 35 quilômetros de Porto Velho, Capital do Estado de Rondônia. Notória é a possibilidade de formatação de um arranjo produtivo nos diversos distritos onde a abundância da palma possibilita rede de negócio qualificada se for adicionada a inovação. Este trabalho se apoia na Teoria do Ecodesenvolvimento para, por meio do Método do Estudo de Caso e os procedimentos compatíveis, trata do estado da arte nos aspectos fundamentais, enquanto se propõe soluções críveis. Os resultados são preliminares, porém expõe as bases para os idealizadores principais consistentes na promoção de políticas públicas de desenvolvimento inclusivo. Vantagens múltiplas são previsíveis com efeito sinérgico no turismo formal e nas atividades de comércio, estendendo as vantagens aos cofres governamentais, com os



recolhimentos tributários originados da operação de compra dos derivativos do babaçu. Esta tarefa poderá servir de suporte nestas construções de interesse empresarial ou do governo, uma vez que induz a construção de idealizadores de progresso local sustentável.

**Palavras-chave:** Babaçu. Gestão Ambiental. Sustentabilidade. Tecnologia Social.

**ABSTRACT:** Babaçu is the generic name given to palm oil belonging to the family Palmae and has been used as raw material in traditional communities settled in the District of Cujubim Grande, situated 35 km from Porto Velho, capital of Rondonia State. Notorious is the possibility of formatting a productive arrangement in the various districts where the abundance of palm business network enables qualified if added innovation. This work is based on the theory of Ecodevelopment to, through the case study method and procedures compatible address the state of the art on the fundamental aspects, while proposing solutions believable. The results are preliminary, but exposes the foundation for consistent main creators of public policy in promoting inclusive development. Advantages are predictable with multiple synergistic effect on tourism and the activities of formal trade, extending the benefits to confres government, with gatherings tax arising from the purchase of the derivative of the babassu. This task may support these constructions of the corporate or government, since it induces the construction of sustainable local creators of Progreso.

**Keywords:** Environmental Management. Sustainability. Social Technology.

## 1 Introdução e contextualização

A Amazônia detém significativa diversidade ambiental e cultural, o que proporciona novas pesquisas envolvendo esta relação. Se destaca nessa pesquisa a produção de bens e serviços sustentáveis a partir do babaçu, que vem sendo explorado pela comunidade ribeirinha do Distrito de Cujubim Grande, situado à margem direita do Rio Madeira a 35 km de Porto Velho (Latitude 08°34'58,91" Sul, Longitude 63°43'41,73" Oeste.) Capital do Estado de Rondônia, na Amazônia Brasileira.

O Distrito pesquisado surgiu como um núcleo urbano de apoio rural, do Projeto de Colonização Cujubim que lhe deu o mesmo nome. Com o processo de migração ocorrida em Rondônia, em meados da



década de 1970, os costumes dessa comunidade vêm se modificando quanto ao uso do solo, à moradia e às práticas de vida. O acesso à comunidade se dá por meio fluvial, com a utilização de barcos ou terrestres, trafegando pela única estrada sem pavimentação. Levantamento introdutório em Silva et al.(2010), indica que na localidade residem aproximadamente duzentas famílias que sobrevivem da agricultura de subsistência e da venda de artesanato. Atualmente a produção agrícola familiar proporciona renda aos residentes pela venda de frutas e legumes ao Programa Fome Zero do Governo Federal; ademais, a norma da municipalidade estabelece que trinta por cento dessa mesma produção deve estar incluída no abastecimento da merenda escolar, uma espécie de suporte alimentar assistencial concedido a alunos regularmente matriculados e que frequentam as escolas gerenciadas pelo Poder Público Municipal.

A fim de incentivar o aproveitamento da biodiversidade pelos povos da floresta surgem alternativas de utilização e investimentos de derivados não madeireiros, agroflorestais e de outras utilidades na Região. Estes elementos são estratégicos, pois induz o crescimento econômico integrado, promove a valorização humana e social, enquanto eleva a qualidade de vida do Amazônida. Esta realidade enseja tarefas como a proposta neste estudo.

As teorias utilizadas para aprofundar este trabalho serão: A Teoria do Ecodesenvolvimento e a Teoria de Sistemas. A primeira se caracteriza pela proposta de desenvolvimento sustentável, delineando princípios que visam equilibrar o homem e a natureza. Esses princípios são consagrados pela sustentabilidade social, econômica, produtiva, administrativa, tecnológica e difusa. Já a segunda teoria vem se transfundindo na sociedade moderna em detrimento aos avanços tecnológicos, auxiliando na busca de encontrar respostas práticas às necessidades atuais com enfoque não apenas de respostas rápidas, mas com o máximo de eficiência e menor custo possível.

O termo Sustentabilidade por envolver uma série de variáveis independentes, conceituar se tornou uma tarefa complexa. Se buscarmos nos dicionários o significado da palavra—sustentabilidade encontrará, resumidamente, o seguinte conceito: Como sendo a habilidade de sustentar uma ou mais condições envolvendo um gama de processos ou de sistemas que permite a sua permanência, em certo nível em um espaço temporal. Sustentabilidade também pode ser descrita como a capacidade do homem interagir com o mundo, preservando o meio ambiente para não comprometer os recursos naturais das gerações vindouras. Dentre outros conceitos, já se sabe que o objetivo deste termo é a capacidade de integrar as Questões Sociais, Energéticas, Econômicas e Ambientais.



O crescimento populacional aliado ao esgotamento dos recursos naturais tem emergido a um desequilíbrio ambiental trazendo desafios aos conhecimentos dos sistemas ecológicos dos quais dependem a manutenção dos recursos e as perspectivas do desenvolvimento econômico. A interação entre os sistemas naturais e econômicos requer uma avaliação entre a economia e a ecologia tratando os valores da sociedade e das políticas públicas a fim de caminhar a um desenvolvimento sustentável. Muitas vezes, o planejamento e a gestão ambiental são comprometidos por fatores, cujas responsabilidades ambientais interpõem às questões socioeconômicas. Porém a escolha de instrumentos dirigidos à subtração das desigualdades sociais que inclua o conhecimento das comunidades locais é imprescindível para que políticas públicas voltadas à sustentabilidade obtenham êxito.

## 2 Conceitos de gestão ambiental

A Gestão Ambiental surgiu da necessidade do ser humano de se organizar melhor em suas diversas formas de se relacionar com o meio ambiente. Preocupada com o exercício correto das atividades econômicas e sociais de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, incluindo fontes de energia, renováveis ou não, é ela quem busca o uso de práticas que garantam a conservação e preservação da biodiversidade, a reciclagem das matérias-primas e a redução do impacto ambiental das atividades humanas sobre os recursos naturais. Aliada ao conhecimento, a gestão ambiental também se ocupa de técnicas para a recuperação de áreas degradadas, técnicas de reflorestamento, métodos para a exploração sustentável de recursos naturais, e o estudo de riscos e impactos ambientais para a avaliação de novos empreendimentos ou ampliação de atividades produtivas.

Entre as décadas de 1960 e 1970 foram propostos diversos conceitos as tecnologias genericamente denominadas tecnologias apropriadas. Atualmente o conceito sobre Tecnologias sociais é o que compreende como sendo o conjunto de atividades relacionadas a estudos, planejamento, ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento de produto, técnicas ou metodologias reaplicadas que representem soluções para o desenvolvimento social e melhoria de condições de vida da população.

A tecnologia social apresenta diversos exemplos e alguns têm representatividade na vida dos Povos da Floresta. O clássico soro caseiro é um exemplar de tecnologias do preparo doméstico para promover a reidratação de crianças; as cisternas de placas pré-moldadas de cimento atenuam o problema da seca, já que armazena quantidades de água para o consumo doméstico; os encauchados de Vegetais da Amazônia



geram renda para populações indígenas e seringueiros da Amazônia, pois agrega valor à borracha nativa para a produção de cintos, sapatos, bolsas, roupas e outros. Vale ressaltar o significado dos encauchados como expressivo elemento das tecnologias sociais oriundo da cultura indígena em plena transição no Norte do Brasil.

Tal perspectiva remete a uma proposta inovadora de desenvolvimento tanto de cunho econômico, social como ambiental, baseando-se na difusão das resoluções de problemas indispensáveis a nossa realidade contemporâneas como, por exemplo: água potável, alimentação, educação, energia, habitação, renda, saúde e meio ambiente. Destaca-se nessa pesquisa a produção de diversos produtos gerados do babaçu realizado pela comunidade ribeirinha de Cujubim Grande.

O babaçu (*Orbignya phalerata*), segundo Oliveira (1998) é uma das palmeiras extrativistas de maior importância no Brasil. Atualmente se conhece seis espécies desta palmeira, sendo as mais importantes *O. speciosa* e *O. oleifera*. Suas sementes oleaginosas e comestíveis, desta semente é feito um tipo de óleo com bastante valor nutricional e utilizado para a fabricação de biocombustível em escala industrial. Do broto é extraído o palmito e o fruto. As folhas também são aproveitadas para a fabricação de peças de artesanatos como: esteiras, cestos, chapéus e utensílios domésticos. Seu espetacular povoamento é uma característica marcante, cresce muito rapidamente, logo após a retirada da floresta original, e de forma densa, como se tivesse sido plantada. A proliferação da referida palmeira ocorre em ambientes úmidos, produzindo cachos compostos por sementes ou coquinhos, na linguagem do popular ribeirinho; pode chegar a atingir 20 metros de altura. (Vivacqua Filho, 1967).

Em termos econômicos, pode-se afirmar que o babaçu é um investimento promissor de renda familiar das comunidades rurais brasileiras, em face da sua capacidade de fornecer uma ampla variedade de produtos úteis, pois toda a planta é aproveitada e muitos subprodutos são obtidos. Do epicarpo são produzidas chapas de fibras, utilizadas na fabricação de móveis, divisórias e painéis, além disso, também é utilizado como biomassa para produção de energia. Do mesocarpo é fabricada a farinha, conhecida como pó do babaçu que possui propriedades anti-inflamatórias e analgésicas, rico em fibras, amido e vitaminas, excelente para o uso culinário no preparo de bolos, tortas, mingaus, sucos e vitaminas. Com o endocarpo é produzido um excelente carvão comparável com o carvão mineral. Das amêndoas são extraídos os principais produtos do babaçu, dentre estes, o óleo é fonte de proteínas muito utilizado para fins gastronômicos, cosméticos e farmacêuticos. Embrapa (1984). Garantindo renda para as famílias rurais da região de ocorrência dos babaçuais. O babaçu, ao longo de décadas é reconhecido como um



grande potencial, mas pouco vem sendo estudado, o que inviabiliza por muitas vezes o aprimoramento tecnológico de sua cadeia produtiva, conseqüentemente a obtenção de novas e eficazes técnicas de obtenção e valorização de todas as partes do fruto. Também, muitas vezes os esforços de pesquisa têm um viés equivocado, ao não se contemplar as comunidades, em todo o seu potencial, nas propostas de solução.

### 3 Justificativa

Ao contribuir tecnicamente em projetos socioambientais nas comunidades regionais de Cujubim Grande, desencadeou um interesse em aprofundar trabalhos nas comunidades citadas em virtude do potencial existente e não devidamente desenvolvido. Em termos gerais, a escolha do babaçu (*Orbygnia phalerata*), se dá pela sua grande importância, pois se trata de uma palmeira nativa de múltiplas utilidades no Brasil, onde formam extensas florestas chamadas —babaçuais— oriundas do desmatamento da floresta primária, regiões estas que concentram altos índices de pobreza e miséria, o que regularmente estimula uma pesquisa voltada para solucionar tais indicadores, por meio de ampliar as alternativas de geração de trabalho e renda e a conseqüente melhora das condições de vida da população, como apresentado anteriormente.

Longe da intenção de esgotar os temas relativos à produção científica sobre o babaçu e visando contemplar uma amostragem das potencialidades produtivas de cunho econômico da espécie, esta pesquisa será baseada em estudar e propor alternativas já difundidas do uso potencial deste produto, buscando pontualmente na comunidade escolhida, um desenvolvimento sustentável e apropriado tecnicamente, assim como, um novo paradigma social a partir das metas anteriormente escolhidas nesta pesquisa.

### 4 Problematização

A inexistência de usos alternativos ou potenciais do babaçu na comunidade de Cujubim Grande, que visem o desenvolvimento sustentável das comunidades. Como se caracteriza a sustentabilidade na comunidade de Cujubim Grande mediante as técnicas de transformação do babaçu? E para responder esta pergunta que se propõe a responder um objetivo geral e três objetivos específicos. O objetivo geral é



caracterizar o uso sustentável do babaçu com suporte das tecnologias sociais. E para alcançar este objetivo geral se propõe como objetivos específicos estudar o saber do ribeirinho na aplicabilidade do babaçu (1), analisar as alternativas para o desenvolvimento local com o babaçu (2), e estabelecer uma perspectiva para sustentabilidade mediante intervenção governamental (3).

## 5 Metodologia e procedimentos

Pesquisa é a sistematização de conhecimento para gerar o saber devidamente validado em um campo de conhecimento. É como se pretende nesta tarefa envolvendo o apanhado conjunto de fatos e dados correlacionados a uma situação pendente de discussão no campo da Gestão Ambiental. Para este trabalho, geralmente produzido pela academia, o agente da pesquisa utiliza de um instrumento denominado método, que é um conjunto de procedimentos que permite alcançar um resultado ou a responder a uma indagação sob pendência em um campo científico. Os métodos podem ser qualitativos ou quantitativos; os primeiros envolvem abordagem sujeita a discussão e está influenciada à ideia formulada por quem interpreta o fato; os seguintes são provados, comprovados e demonstrados. Na via de solução quanto aos critérios de comprovação, cabe ao pesquisador provar os fundamentos de suas afirmações para validar uma pesquisa qualitativa. A validação torna incontestável a prova constituída na relação causal.

Este trabalho foi elaborado mediante a utilização de métodos exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa. Implicou no envolvimento com pessoas, locais e fatos sensíveis quanto ao tratamento ao longo da tarefa. Optou-se pela aplicação do Método do Estudo de Caso, como recomendado em Bressan (2000), da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo. O autor indica este método para o tratamento de fenômenos que não podem ser transferidos do local onde se encontram para o laboratório no Centro de Pesquisa, como é o estudo envolvendo as Tecnologias Sociais e Sustentabilidade de Babaçu Nas Comunidades Tradicionais de Porto Velho.

Os procedimentos metodológicos foram os comuns ao Método do Estudo de Caso, com o suporte sugerido em Cooper (2003). Foram efetuadas observações in loco, quando se coletou elementos factíveis do entorno investigado, o que possibilitou caracterizar não apenas o meio ambiente onde se processam as relações do indivíduo residente com a natureza Amazônica; este procedimento permitiu ainda o registro do valor que tem a palmeira do babaçu para a rotina do ribeirinho, bem como possibilitou a descritiva





fática das técnicas e processos usuais aprendidos pelos artesãos locais, o que permitiu compreender sobre a formação do saber transformado em tecnologias sociais.

Seguindo aos procedimentos recomendados pelo supracitado autor, seguiram-se as entrevistas, quando ocorre uma interação pessoal com os atores sociais; com este procedimento foi possível o levantamento de dados com confrontos diretos e troca de informações sobre a relação causal; descreveram sua história e suas experiências transformadas em saber criativo; dados observacionais foram discutidos e dúvidas foram afastadas.

Outro procedimento adotado foi à catalogação de dados observacionais o que permitiu descritivas proficientes sobre a transformação do elemento da natureza em objeto para venda e obtenção de recursos financeiros; com este procedimento não apenas se interpreta sobre o lúdico e aprazível da convivência grupal na comunidade, como ainda se reuniu elementos fáticos sobre a relação do homem com a natureza no seu entorno. Por fim, procurou-se entender fatos para, interpretando o seu contexto, analisar e estabelecer correlações de ordem gerencial, econômica e ambiental.

Para se obter suficiência quanto a circularidade no tratamento do objeto, essa pesquisa exigiu a aplicação de questionário que foi efetuada de forma direta com os integrantes do Grupo de Foco. De forma a obedecer à ética na pesquisa foi obtido primeiramente o consentimento informado do residente; lhe foi explicado sobre o objetivo do estudo, a origem da preocupação que motivou a pesquisa, e o comprometimento do pesquisador em abandonar imediatamente o contexto no caso de interesse do entrevistado; foi efetuada uma narrativa sobre os elementos introdutórios coletados, enquanto se assegurou ao indivíduo absoluta beneficência que esta tarefa trará para a comunidade estabelecida no universo pesquisado.

Grupos Focais são pequenos grupos de pessoas reunidas a fim de avaliar conceitos e identificar problemas como proposto por Caplan (1990) é uma técnica qualitativa que pode ser usada sozinha ou com outras técnicas qualitativas ou quantitativas para aprofundar o conhecimento das necessidades. O Grupo Focal proporciona uma multiplicidade de visões e reações emocionais no contexto do grupo estudado, permitindo ao investigador maior agilidade no recolhimento de dados e acesso a um maior volume de informações de um maior número de sujeitos do que as entrevistas individuais.

O Grupo de Foco nesta tarefa está caracterizado por um número de 30 indivíduos, previamente selecionados, entre os atores sociais comprometidos com a relação causal. É constituído pelos residentes de maior idade da comunidade de Cujubim Grande, distrito já caracterizado no tópico específico desta



pesquisa. É composto por ribeirinhos tradicionais da Amazônia, que convivem em condições vulneráveis, inobstante a abundância nos atributos gratuitamente ofertados pela natureza. Pesquisa de campo aponta que a maioria está na faixa etária de 40 anos, composta de 30% masculino e 70% feminino; hoje a faixa de renda do indivíduo residente no Distrito de Cujubim Grande é de aproximadamente US\$291.57 (duzentos e noventa e um dólares). Optou-se pela escolha desse grupo focal, em face do seu domínio quanto à própria realidade que experimentam no universo estudado; ademais, interessa principalmente nesta tarefa reunir os atributos autóctones do ribeirinho para o relatório transversal desta pesquisa. Vale registrar que a captura de dados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Aponta para o escamoteamento de informações, o que inviabilizou créditos quanto aos informes oferecidos.

## 6 Resultados e discussões

Os resultados são preliminares, porém expõe as bases para os idealizadores principais para prover políticas públicas de desenvolvimento inclusivo e vantagens múltiplas para o comércio em um município de turismo emergente, supondo reforço ao erário governamental mediante o tributo a ser recolhido desta relação.

Ao observamos o saber dos ribeirinhos na aplicabilidade do babaçu junto à comunidade local percebemos que esses atores sociais utilizam a matéria prima para diferentes fins, tais como: Complemento nutricional das crianças ribeirinhas, pois há componentes nutritivos como: fibras, sais minerais, amido, ferro e cálcio. As crianças são alimentadas com o mingau do fruto (mesocarpo). Os pais utilizam o fruto ralado, tirando a casca e fazendo o mingau. Além disso, utilizam na preparação de outros alimentos como pães e bolos. Como repelente natural, utilizado por ribeirinhos e índios; Como carvão vegetal natural e não poluente ao meio ambiente; Como sabonete e sabão, fazendo uso da matéria prima o óleo, e confeccionando sabão para a utilização em suas casas; No artesanato de diversas peças.

Toda sociedade humana acumula um acervo de informações sobre o ambiente que acerca, que vai lhe possibilitar interagir com ele para prover suas necessidades de sobrevivência. Neste acervo, inscreve-se o conhecimento relativo ao mundo vegetal com o qual estas sociedades estão em contato (Amorozo, 1996). Para Certeau (2000), os saberes tradicionais se constroem e se reconstroem todos os dias, por pessoas comuns, de usos comuns e que são os construtores da história. Fica claro o papel do homem simples,



como membro detentor de identidade própria, mas, que deve ser respeitado pelos agentes externos e inserido no contexto nacional, como produtores de conhecimentos e mantenedores de tradição.

De acordo com que se observou na localidade estudada foi possível identificar a necessidade de mais envolvimento do poder público, juntamente com a sociedade civil organizada para socializar, empoderamento com as populações tradicionais, pecuaristas e governo fazendo a criação de um projeto de lei para não ao desmatamento dos Babaçuais do Estado de Rondônia, assim teremos o primeiro passo para as políticas públicas e compromisso dos nossos gestores. Outro fator de extrema relevância para a comunidade é de iniciativas que busquem o despertar de interesses sobre pesquisas sobre as potencialidades do Babaçu na região, como por exemplo, a criação de grupo de estudo e um grupo de trabalho (GT) do babaçu nas faculdades do estado com o apoio do GEITEC/ NUCSA/ UNIR. Além disso, é necessário que os gestores responsáveis promovam e incentivem o manejo dos babaçuais com a finalidade de fazer parcerias com empresários e naturalmente as cooperativas e associações serão beneficiadas obtendo benefícios para todos e para a sustentabilidade dos produtos da sociobiodiversidade do Babaçu no Estado de Rondônia e na Amazônia. Além disso, as empresas de todo o Brasil poderão adquirir o óleo e o mesocarpo e demais para a produção nas indústrias; gastronômica, farmacêutica e cosmética. E por fim promover o mesocarpo como alimento natural e ser incluído no cardápio da merenda escolar, como nos sucos e vitaminas de frutas.

Como podemos confirmar em Carraza et al 2011, a produção sustentável de produtos da sociobiodiversidade sempre foi realizada pelos povos e comunidades tradicionais para autoconsumo, sendo, o excedente escoado na forma de produtos primários com baixa agregação de valor e grande dependência de atravessadores. Com o aumento da demanda por produtos naturais, a consolidação do conceito de responsabilidade socioambiental empresarial e o atual cenário de mudanças climáticas, ampliasse a cada dia a demanda por produtos de qualidade, ambientalmente bem manejados e socialmente justos. Por outro lado, apesar das oportunidades de mercado crescentes, as barreiras impostas por uma legislação (sanitária, ambiental, trabalhista, tributária, fiscal, creditícia, etc) que ainda não contempla o papel das comunidades locais no sistema produtivo, e pelo próprio mercado, representam entraves para o desenvolvimento da produção. Ao contrário dos empreendimentos empresariais que normalmente se estabelecem a partir da constatação de oportunidades de mercado, os empreendimentos comunitários iniciam sua produção com base na disponibilidade de matéria-prima (frutos, fibras, sementes, etc) e no conhecimento tradicional sobre técnicas de manejo e beneficiamento. No entanto, as questões legais,



tecnológicas, gerenciais e de mercado também deveriam ser trabalhadas antes mesmo do investimento na agregação de valor da produção.

De acordo com os estudos realizados podemos pontuar algumas perspectivas para a sustentabilidade local, tais como a promoção da comunidade ribeirinha junto a uma intervenção será reconhecida no futuro, como um projeto de Turismo Sustentável, uma intervenção que será compartilhada com os órgãos competentes e o Museu do Babaçu. A valorização do saber ribeirinho com reconhecimento nacional. Incentivo aos jovens descobrindo os novos talentos, passando e consolidando os saberes tradicionais na comunidade. Bem como fazer parcerias com empresas locais e nacionais, como por exemplo: farmácias de manipulação e empresas de cosméticos para a compra dos produtos in natura (óleo e mesocarpo).

O desenvolvimento sustentável assume a proteção e gestão otimizada dos recursos naturais, mas também implica, necessariamente, o desenvolvimento econômico e social. O modelo de desenvolvimento a implementar deve permitir a formulação e aplicação de uma estratégia assente em pressupostos de sustentabilidade, assumidos numa perspectiva de participação e envolvimento de todas as partes interessadas.

## 7 Considerações finais

O arranjo produtivo do babaçu no entorno de Porto Velho, Capital do Estado de Rondônia caracteriza-se como incipiente, e padece de capacitação dos atores envolvidos, inobstante a qualidade que se expressa hoje no ofertado. Ao concluir este estudo, constatou-se que a sustentabilidade por meio da preservação extrativista desta palmeira gera conflito entre os ribeirinhos e os pecuaristas dominantes na Amazônia, que querem multiplicar as suas pastagens mediante a devastação dos babaçuais. Como solução a esta demanda, os ribeirinhos buscam se associar para impor ações afirmativas orientadas a neutralizar as investidas dos dominadores. Inobstante, esta pesquisa apontou um cenário promissor na construção de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Regional, e para a Geração de Emprego e Renda no entorno do estado. Sugerem-se os meios orientados capazes de difundir os artesanatos típicos do babaçu, e a intervenção de órgãos competentes para capitanear cursos de empreendedorismo entre os nativos associados de forma colaborativa e sustentável; recomenda-se a atuação desses órgãos competentes para melhorar os métodos e processos, adicionando a informação sobre obtenção de cores, formatos de



desenhos criativos, noções sobre o lúdico, constituição sobre beleza material como argumento útil na variedade a ser agora ofertado, bem como o incremento dos métodos de inovação que possa melhorar os resultados futuros, o que possibilitará referência ao artesanato porto-velhense; e por fim, recomenda-se desenvolver arranjos produtivos locais desde a potencialidade identificadas nesta tarefa, de modo a incluir os artesãos tradicionais no cenário de turismo emergente da Capital Rondoniense. Esta tarefa não se encerra. A dinâmica da intervenção está posta e os atores sociais motivados a atingir o grau de excelência, o que indica prosseguir com as medidas de orientação, difusão de aprendizado entre os nativos.

Constatamos que a sustentabilidade desta palmeira é de extrema utilidade para as populações que vivem do babaçu, que é possível harmonia entre população e pecuaristas, pois sabemos que para alguns ela é daninha e para outros uma riqueza, sinônimo de subsistência, inclusão social, preservação ambiental, geração de renda e trabalho. Esta pesquisa consente um cenário inovador na construção de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Regional, de Geração de Emprego e Renda no Estado de Rondônia.

### Referências

Amaral, A.J.P. & Samonek, F. (2006). Borracha Amazônica: Arranjos produtivos locais, novas possibilidades e políticas públicas (Paper do NAEA, no. 191). Universidade Federal do Pará, Belém-Pará.

Amorozo, M.C. de M. (2002). Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Laverger, MT, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 16(2), 189-203.

Bressan, F. (2000). O método do estudo de caso. *Administração on Line Prática - Pesquisa – Ensino*, 1(1). Retrieved from [http://www.fecap.br/adm\\_online/art11/flavio.htm](http://www.fecap.br/adm_online/art11/flavio.htm)

Carrazza, L.R., et al. (2011). Caderno de Normas Fiscais, Sanitárias e Ambientais para regularização de agroindústrias comunitárias de produtos de uso sustentável da biodiversidade. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), Brasília-DF, Brasil.

Certeau, M. (2000). *A invenção do cotidiano 1. artes de fazer*. Petrópolis: Vozes.

Chiavenato, I. (2005). *Introdução à Teoria Geral da Administração*. Ed. Makron Books.

Cooper, D.R. (2003). *Métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman.

Erdmann, R.H. (2000). *Administração da Produção: Planejamento, Programação e Controle*. Ed. Papa Livro.

Corazza, R.I. (2003). Gestão ambiental e mudanças da estrutura organizacional. *RAE-eletrônica*, 2(2).



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8374328

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1998). Babaçu. Programa Nacional de Pesquisa. Departamento de orientação e apoio à Programação de Pesquisa, Brasília. EMBRAPA – DDT.

Emperaire, L. de Almeida, M.B. (2002). Seringueiros e seringas. In: Carneiro da Cunha, M. & de Almeida, M.B. Enciclopédia da Floresta. Alto Juruá: Conhecimentos e práticas das populações. São Paulo: Companhia da Letras, 285-309.

Layrargues, P.P. (2013). Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: Evolução de um conceito? Laboratório de investigação de educação, ambiente e sociedade, LIEAS/UFRJ.

Oliveira, A.B. (1998). Estudo fitoquímico do mesocarpo do coco de babaçu (*Orbignya phalerata* Mart). Monografia de especialização, Universidade Federal do Maranhão.

Samonek, F. (2006). A borracha vegetal extrativista na Amazônia: um estudo de caso dos novos encauchados de vegetais no Estado do Acre. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Acre.

Silveira, M.F. (2013). Teoria do sistema. Retrieved from <http://www.unicamp.br/fea/ortega/temas530/melissa.htm>

Chamy, P., et al. (Year). Sustentabilidade social, econômica e ambiental de pequenos negócios: O caso da coopecorostra – Cananéia/SP.

Vivaccua Filho, A. (1967). Babaçu: aspectos socioeconômicos e tecnológicos. Universidade de Brasília, Brasília, DF.



**ANÁLISE DA USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE: UM RETRATO  
DA CRISE SOCIOAMBIENTAL  
ANALYSIS OF THE BELO MONTE HYDROELECTRIC PLANT: A PORTRAIT OF THE  
SOCIOENVIRONMENTAL CRISIS**

Lucas Gabriel Troyan Rodrigues<sup>1</sup> Nicolli Souza Ienzen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Direito Socioambiental na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), com bolsa institucional de mérito por meio do PIBIC Master.

<sup>2</sup> Mestranda em Direito do Estado na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Bacharela em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Advogada.

**RESUMO:** A construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte representa um marco paradigmático para ilustrar a contradição entre os interesses econômicos capitalistas e os direitos socioambientais, violentamente desrespeitados para consolidação deste empreendimento. Assim, por meio de uma pesquisa qualitativa pautada no método hipotético-dedutivo por meio de materiais bibliográficos e documentais tem-se como objetivo geral analisar as principais características e impactos do empreendimento, relacionando-os com os fundamentos que sustentam a crise socioambiental. Para tanto, inicialmente aborda-se os aspectos gerais e principais impactos socioambientais ocasionados pelo empreendimento para na sequência analisar os fundamentos que sustentam a existência da crise socioambiental e de que maneira são identificados no caso de Belo Monte. Conclui-se pela existência da crise socioambiental resultante do modelo de produção capitalista pautado no progresso econômico, desconsiderando os limites naturais a ponto de comprometer a subsistência das gerações futuras sem que este modelo resulte em maior qualidade de vida para todos.

**Palavras-chave:** Direitos Socioambientais. Violações de Direitos Humanos. Modernidade. Racionalidade Econômica.



**ABSTRACT:** The construction of the Belo Monte Hydroelectric Plant represents a paradigmatic landmark to illustrate the contradiction between capitalist economic interests and socioenvironmental rights, violently disrespected for the consolidation of this enterprise. Thus, through a qualitative research based on the hypothetical-deductive method using bibliographic and documentary materials, the general objective is to analyze the main characteristics and impacts of the enterprise, relating them to the fundamentals that support the socio-environmental crisis. To this end, the general aspects and main socioenvironmental impacts caused by the project are initially addressed, in order to subsequently analyze the fundamentals that support the existence of the socioenvironmental crisis and how they are identified in the case of Belo Monte. It concludes by the existence of the socio-environmental crisis resulting from the capitalist production model based on economic progress, disregarding natural limits to the point of compromising the livelihood of future generations without this model resulting in a higher quality of life for all.

**Keywords:** Socioenvironmental Rights. Human Rights Violations. Modernity. Economic Rationality.

## 1 Introdução

Os reflexos da Revolução Industrial e da sociedade moderna podem ser identificados, atualmente, a partir dos modos de produção e expansão do capital, além da exploração desenfreada dos recursos naturais e dos conhecimentos tradicionais. A contradição entre os interesses capitalistas e a preservação dos bens sociais, culturais e ambientais tem se evidenciado na medida em que os danos causados pelo progresso econômico se tornam irreversíveis, mas indissociáveis da lógica desenvolvimentista. Essa perspectiva, no entanto, fortalece-se em detrimento de liberdades, garantias e direitos que são inerentes à própria dignidade do ser humano e dos anseios pelo alcance do que se entende por desenvolvimento sustentável.





Este desenvolvimento, pautado essencialmente no equilíbrio entre o crescimento econômico, preservação ambiental e garantias sociais, sofre graves ameaças quando contrapõe a ótica exclusiva do capital. Afinal, há uma imensa disparidade entre a capacidade produtiva do modelo capitalista e a qualidade de vida que proporciona. Esse modelo de desenvolvimento insustentável, portanto, atrelado às exigências do capital, resulta no crescimento das desigualdades sociais e dos danos ambientais, que têm suas consequências experimentadas de forma imediata pelos grupos mais vulnerabilizados,<sup>1</sup> a exemplo dos povos e comunidades tradicionais.

Assim, as recorrentes violações de direitos socioambientais refletem a crise da sociedade moderna que, na ótica da sociedade de risco, encontra-se constantemente sob as ameaças da sociedade industrial. Esse contexto evidencia uma reconfiguração histórica da própria modernidade, a partir da qual a dinâmica capitalista passou a sobrepor o uso e a exploração sustentável dos bens socioambientais. A exemplo do que se trata, a construção da Usina Hidrelétrica (UHE) de Belo Monte é, empiricamente, ideal para analisar a perspectiva da crise socioambiental como resultado do modelo de desenvolvimento proposto pelo empreendimento e pelas violações invisibilizadas no âmbito da sua criação.

Neste sentido, especificamente acerca da violação de direitos de povos e comunidades tradicionais, tais como a territorialidade, a consulta e a participação, os danos socioambientais causados pela UHE serão vistos como fatores propulsores à crise socioambiental. Essa abordagem se justifica pela ruptura paradigmática ocasionada pelo empreendimento que, em suma, não levou em consideração os aspectos da sociodiversidade presentes na região.

Sendo assim, as reflexões realizadas na presente pesquisa visam responder o seguinte questionamento: de que maneira a construção da UHE de Belo Monte pode ser caracterizada como elemento propulsor da crise socioambiental moderna? Para uma resposta que albergue o problema de pesquisa, o objetivo geral consiste em analisar as principais características e impactos do empreendimento, relacionando-os com os fundamentos que sustentam a crise socioambiental. Em termos metodológicos, empregou-se uma pesquisa de natureza qualitativa, pautada no método hipotético-dedutivo e com base no levantamento de dados bibliográficos e documentais.

---

<sup>1</sup> 3 Este termo será adotado na presente pesquisa como sinônimo de "subalternizados" no contexto da sociedade hegemônica, com base em Moreira (2017).



A estrutura do artigo está dividida em três tópicos principais, iniciando-se com os aspectos gerais da UHE de Belo Monte, a fim de informar o contexto no qual o empreendimento foi sugerido e implementado. Na sequência, serão evidenciadas as violações de direitos socioambientais, especialmente de povos e comunidades tradicionais, de modo a contrapor o discurso da racionalidade econômica e do desenvolvimento nacional. Por fim, o último tópico discorre a respeito da relação entre as violações causadas pela UHE com os fundamentos da atual crise socioambiental da sociedade.

## 2 Aspectos gerais da usina hidrelétrica de Belo Monte

A formação de uma usina hidrelétrica inicialmente considera as características físicas da localidade, com foco na geomorfologia, declividade, aspectos do solo e outras condições naturais. Por esse motivo, muitos autores consideram uma forma sustentável de geração de energia, todavia, os impactos para construção da usina são desastrosos e, na maioria dos casos, irreparáveis.

O Rio Xingu, localizado no coração da Amazônia, no Estado do Pará, começou a ser estudado em meados de 1980 para construção de uma usina hidrelétrica com alto potencial energético e as comunidades tradicionais e originárias que habitam tal área sempre foram vistas como impasses ao indispensável desenvolvimento (Brasil, 2019).

Inicialmente, denominar-se-ia Usina Hidrelétrica Kararaô, mas após o 1º Encontro dos Povos do Xingu em 1989, emblemático ao socioambientalismo no Brasil, pelo qual as comunidades locais demonstraram seu repúdio ao projeto, bem como a imensa agressão cultural aos povos indígenas pela utilização de suas expressões e linguagens em um projeto que os prejudica profundamente, o empreendimento foi denominado de Usina Hidrelétrica de Belo Monte (MOVIMENTO XINGU VIVO PARA SEMPRE, 2010).

Com o desenvolvimento dos estudos de viabilidade, houve a aprovação no Congresso Nacional do Decreto Legislativo nº 788/2005 para autorizar a implementação do projeto hidrelétrico no Rio Xingu pelo Poder Executivo, elencando como requisitos indispensáveis à realização de estudos de diversas pesquisas para minimizar os potenciais impactos, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o



Relatório de Impacto Ambiental (Rima), a Avaliação Ambiental Integrada da bacia do Rio Xingu (AAI) e estudos direcionados para os povos locais, principalmente para consultá-los.

Deste modo, a construção da Usina iniciou no ano de 2011 e suas operações iniciais no ano de 2015, enquanto a inauguração oficial deu-se apenas no ano de 2019, com custo total superior a 30 bilhões de reais, enquanto o orçamento inicial consistia em 16 milhões de reais. (XINGU+, 2019) Destaca-se que este intervalo temporal entre as etapas decorre além da magnitude e complexidade do empreendimento, especialmente, pelas inúmeras divergências constatadas nos estudos de impacto e ausência de cumprimento das ações previstas para minimizar os impactos socioambientais.

Por decorrência, houve o ingresso de ao menos 25 ações judiciais somente pelo Ministério Público Federal no Pará, além de outras demandas iniciadas pela Defensoria Pública do Estado do Pará e União, as quais buscavam principalmente concretizar as medidas compensatórias para minimizar os impactos socioambientais que deveriam ser previamente implantadas para construção da Usina. Com isso, houve a suspensão da Licença de Operação e da Licença de Instalação no ano de 2017 por descumprir as medidas de saneamento básico e projetos de reassentamento, contudo, essas decisões foram reformadas sob o argumento de que há maior interesse público na geração de energia e manutenção do empreendimento (XINGU+, 2019).

Os diversos litígios judiciais demonstram o dissenso em relação aos potenciais benefícios do empreendimento para sociedade, assim como sua (in)dispensabilidade para geração de energia elétrica, diante de outras fontes energéticas viáveis e menos danosas. De modo que se considera o empreendimento inviável diante dos impactos socioambientais previamente apontados, os quais não podem ser minimizados já que as comunidades locais possuem uma relação de profunda dependência com aquele local que abriga aspectos naturais únicos, não encontrados em qualquer outra região global.

### **3 Impactos socioambientais do empreendimento**

Por tratar-se de uma região carente de assistência estatal – em virtude da ausência do Poder Público, as comunidades se auto-organizam, com profunda dependência da natureza. Por isso, qualquer



transformação ao meio ambiente afeta diretamente sua subsistência, não sendo possível contemplar áreas de impacto indireto, todo impacto será direto, e profundo, pois além de transformar as práticas culturais desses povos, ameaça a sua própria continuidade (PLATAFORMA BRASILEIRA DE DIREITOS HUMANOS, ECONÔMICOS, SOCIAIS E CULTURAIS, 2010).

As principais áreas de afetação consistem nos municípios de Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e Altamira, situados no Estado do Pará, por consequência do crescimento populacional desordenado e ausência de infraestrutura para comportar tal população com acesso aos direitos básicos, como a moradia, educação e saúde.

Em especial, o município de Altamira, o qual figurou como município mais violento do Brasil conforme aponta o Atlas da Violência de 2017, e figura como segundo município mais violento do Brasil no Atlas da Violência de 2019, elaborados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Fórum Brasileiro de Segurança Pública, demonstrando o dano social e a ineficácia estatal em exigir o cumprimento das contraprestações por parte dos empreendedores para ao menos minimizar os impactos sociais.

No que concerne à infraestrutura, constata-se que a ausência de saneamento básico nos municípios, o qual deveria ser implementado antes de iniciar as obras da Usina como forma de contraprestação aos impactos socioambientais, mas não foi implementado até o momento atual, provocou a contaminação de águas subterrâneas e do rio pelo excesso de matérias orgânicas oriundas do alagamento de áreas com fossas sépticas, caracterizando um processo de eutrofização, tornando a água imprópria para o consumo e preservação da fauna aquática (Gauthier; Lin; Peter; Moran, 2019).

Ainda, a área denominada como Volta Grande do Xingu, trecho do rio que garante(ia) as condições de vivência das comunidades indígenas e tribais que habitam aquele local a milhares de anos, foi severamente afetada pela redução do nível de água em prol da geração de energia, comprometendo a fauna aquática do local por afetar os ciclos naturais e impossibilitar o acesso aos locais necessários para alimentação e reprodução dos peixes (Pezzuti; Carneiro; Mantovanelli; Garzón, 2018).

A vazão de água destinada ao trecho do rio é pautada no Hidrograma de Consenso, o qual segundo a empresa busca conciliar a manutenção do ecossistema com a geração de energia, ocorre que a própria empresa fiscaliza os danos ambientais e aplica períodos experimentais com a mínima vazão de água,



todavia, os danos serão irreversíveis e afetam todo o ecossistema da região (Pezzuti; Carneiro; Mantovanelli; Garzón, 2018, p. 17-18).

Vale ressaltar que além de afetar os aspectos ambientais da região, impacta diretamente na esfera social das comunidades que ali habitam, seja por impedir práticas culturais de uso da área terrestre e aquática ou por restringir brutalmente o acesso aos meios naturais de subsistência, compelindo-as em buscar outros meios de sobreviver.

No ano de 2019, o Ministério Público Estadual do Pará e Federal juntamente com a Defensoria Pública do Estado do Pará e da União, organizaram uma vistoria interinstitucional com outras instituições para auferir as condições fáticas reais da Volta Grande do Xingu, constatando que o trecho de vazão reduzida do rio não possui qualquer garantia de reprodução de vida, com alto risco aos ecossistemas e sobrevivência humana, bem como a impossibilidade de navegação ou exercício da atividade pesqueira (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2019).

Além disso, não há saneamento básico ou coleta de resíduos sólidos provocando contaminações e doenças, ausência de unidades básicas de saúde para atendimento da população local, escassez de água potável para consumo, e por fim, falta de acesso à educação, não há oferta de ensino médio, escolas e transporte escolar com infraestrutura precária ou inexistente (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2019, p. 174-178).

Para arrematar, nos exatos termos utilizados no Relatório supracitado, “neste cenário, entendemos inconcebível que com um empreendimento bilionário e lucrativo, como é Belo Monte, a empresa como a Norte Energia economize com mitigações socioambientais de baixo custo e muito importante para a saúde e vida das pessoas” (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2019, p. 180).

Em decorrência de tais violações pelo descumprimento das medidas compensatórias para minimizar os danos socioambientais, no mês de setembro de 2020 houve o reconhecimento em caráter liminar de que o empreendimento provocou interferências significativas nos povos originários daquela região resultando no risco iminente de desaparecimento das comunidades locais, no âmbito da Ação Civil Pública nº 0003017- 82.2015.4.01.3903, iniciada em 2015.

Com isso, a decisão judicial aponta mudanças principalmente para garantir a participação e controle social pelos povos indígenas na fase de execução das medidas de mitigação e compensação



socioambientais, além da criação de uma comissão externa de fiscalização composta pelo Ministério Público Federal e representantes indígenas para elaboração de relatórios periódicos (Brasil, 2020).

Deste modo, tem-se como objetivo a célere implementação dos projetos socioambientais considerando que as medidas adotadas até o momento se demonstraram ineficazes, e muitas delas, sequer foram efetivamente executadas, agravando a situação de vulnerabilidade vivenciada pelas comunidades locais.

Os impactos socioambientais sofridos por essas comunidades atrelado à invisibilidade social e completo abandono por parte dos órgãos estatais, configuram um processo de desterritorialização silenciosa, o qual objetiva a expulsão dos povos, tornando a habitação do local insuportável pela ausência de condições mínimas de subsistência, para que as pessoas aceitem qualquer valor monetário à título indenizatório em busca de outro local para residir (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2019, p. 203-209).

Constata-se que a Usina Hidrelétrica de Belo Monte não consiste em um projeto voltado ao desenvolvimento regional, muito menos o desenvolvimento dito sustentável, apenas busca a exploração dos recursos naturais da região para atender aos interesses exclusivamente capitalistas, prejudicando profundamente as comunidades locais e o meio ambiente com danos irreparáveis.

Isto demonstra o processo de colonialismo das empresas empreendedoras e do Estado brasileiro em face da região amazônica, haja vista que expropria violentamente os povos das terras habitadas de forma milenar, comprometendo sua subsistência. Conforme ressalta Marx (1984, p. 258-296) tal estratégia os compele ao trabalho assalariado por não ter nada além de si próprios para vender e sobreviver, ou seja, uma investida violenta para integrá-los à sociedade hegemônica capitalista.

#### **4 Considerações finais**

A construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte demonstra de forma inequívoca como os impactos de decisões pautadas exclusivamente em diretrizes econômicas afetam profundamente os direitos socioambientais, sendo impossível individualizar os danos sociais e ambientais, especialmente quando a esfera social corresponde às sociedades indígenas e tribais, as quais possuem íntima conexão com a



natureza e vivem de forma harmônica e integrada ao ecossistema, sofrendo diretamente por todos os danos causados ao meio ambiente.

De mesmo modo, pelo presente caso verifica-se que o progresso econômico não reflete diretamente na qualidade de vida da sociedade, vez que o empreendimento está voltado à maximização dos lucros de um seleto grupo de pessoas distantes daquelas comunidades e que direcionadas por interesses individuais e econômicos não consideram todos os danos socioambientais ocasionados à região.

Com isso, nota-se a impossibilidade de maximizar a qualidade de vida para todos os cidadãos a partir do modelo capitalista, já que os benefícios econômicos são angariados por pessoas que sequer conhecem a região enquanto os danos socioambientais afetam diretamente a população mais vulnerável e dependente das condições naturais locais.

Por fim, a convivência estatal em garantir os interesses econômicos em detrimento do meio ambiente e das comunidades originárias e tradicionais torna-se evidente, bem como mascarar tais interesses como oriundos de toda a coletividade, violando todo ecossistema local e as tradições culturais dos povos para garantir a produção de riquezas benéfica para poucos indivíduos, enquanto a sociedade local carece de condições mínimas de subsistência.

Deste modo, demonstra-se como a Usina Hidrelétrica de Belo Monte ilustra crise socioambiental global na qual os interesses econômicos sobrepõem a necessidade de garantir condições naturais adequadas para as futuras gerações e resultam em impactos imediatos para maior parcela da sociedade, de forma que os danos sociais e ambientais são indissociáveis e facetas de uma crise única resultante da incessante busca pelo progresso.

## Referências

BRASIL. Ação Civil Pública nº 0003017-82.2015.4.01.3903. Justiça Federal – subseção judiciária de Altamira-PA, 2020.

BRASIL. Belo Monte. Ministério de Minas e Energia. (2019).

CAPELLA, Juan Ramón. (1998). Os cidadãos servos. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris.



CAPRA, Fritjof. (2006). *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos* (10th ed.). São Paulo: Cultrix.

CAPRA, Fritjof. (2005). *O ponto de mutação* (25th ed.). São Paulo: Cultrix.

FERREIRA, Heline Sivini. (2010). *Desvendando os organismos transgênicos: As Interferências da Sociedade de Risco no Estado de Direito Ambiental Brasileiro*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

GAUTHIER, Cristina, LIN, Zihan; PETER, Brad; MORAN, Emilio F. (2019). Hydroelectric Infrastructure and Potential Groundwater Contamination in the Brazilian Amazon: Altamira and the Belo Monte Dam. *The Professional Geographer*, p. 292-300.

GIDDENS, Anthony. (1991). *As consequências da modernidade*. São Paulo: Editora UNESP.

LANDER, Edgardo. (2005). Ciências Sociais: saberes coloniais e eurocêntricos. In: LANDER, Edgardo (org.). *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais perspectivas latino-americanas*. CLACSO, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, p. 8-23.

LEFF, Enrique. (2009). *Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental*. Petrópolis: Vozes.

LEFF, Enrique. (2006). *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. (1999). *A ideologia alemã: I - Feuerbach* (11th ed.). São Paulo: Hucitec.

MARX, Karl. (1984). *O Capital: crítica da economia política*. São Paulo: Abril Cultural.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. (2019). *Relatório de Vistoria Interinstitucional: Garantia da Vida e Proteção do Patrimônio Natural e Socioambiental da Volta Grande do Rio Xingu*.

MOREIRA, Eliane Cristina Pinto. (2017). *Justiça Socioambiental e Direitos Humanos: Uma análise a partir dos direitos territoriais de Povos e Comunidades Tradicionais*. 1st ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte. (2011). *Terra-Pátria*. Porto Alegre: Sulina.

MOVIMENTO XINGU VIVO PARA SEMPRE. (2010). *Histórico*.

NOVAIS, Jorge Reis. (2006). *Contributo para uma teoria do estado de direito: do estado de direito liberal ao estado social e democrático de direito*. Coimbra: Almedina.





# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8374337

PEZZUTI, Juarez; CARNEIRO, Cristiane; MANTOVANELLI, Thais; GARZÓN, Biviany Rojas. (2018). Xingu, o rio que pulsa em nós: monitoramento independente para registro de impactos da UHE Belo Monte no território e no modo de vida do povo Juruna (Yudjá) da Volta Grande do Xingu. 1st ed. São Paulo: Instituto Socioambiental.

PLATAFORMA BRASILEIRA DE DIREITOS HUMANOS, ECONÔMICOS, SOCIAIS E CULTURAIS, PLATAFORMA (DHESCA). Relatório da missão Xingu: violações de direitos humanos no licenciamento da UHE Belo Monte. Lisboa: DHESCA, 2010.

SOUZA FILHO, Carlos Frederico Marés. (2015). De como a natureza foi expulsa da modernidade. Revista Crítica do Direito, n. 5, vol. 66, p. 88-106.

WOOD, Ellen Meiksins. (2000). As origens agrárias do capitalismo. Revista Crítica Marxista, n. 10. São Paulo: Boitempo.

XINGU+. (2019). UHE Belo Monte.



**CARACTERIZAÇÃO DE GRUPOS SOCIAIS HOMOGÊNEOS ASSOCIADA À  
ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA COMO FERRAMENTAS PARA  
DIRECIONAMENTOS E AVALIAÇÃO DE TRABALHOS EM EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL**

**CHARACTERIZATION OF HOMOGENEOUS SOCIAL GROUPS ASSOCIATED  
WITH CORRESPONDENCE ANALYSIS AS TOOLS FOR DIRECTING AND  
EVALUATING WORKS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION**

Miguel Bernardino dos Santos<sup>1</sup>; Osleny Viaro<sup>2</sup>; Silvio Arruda Vasconcellos<sup>3</sup>; Sônia Regina Pinheiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – São Paulo.

Email: miguel.santos@ibama.gov.br

<sup>2</sup> Centro de Controle de Zoonoses – Prefeitura da Cidade de São Paulo.

<sup>3</sup> Veterinária Preventiva e Saúde Animal – VPS. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo.

### **Resumo**

O projeto educativo Para Viver de Bem com os Bichos – PVBB tem sido aplicado junto a instituições de ensino da Cidade de São Paulo - SP, Brasil e consta de dois módulos: Posse Responsável e Fauna Sinantrópica. O presente estudo foi delineado para analisar a possibilidade de utilização da metodologia de caracterização de grupos sociais homogêneos (GSH) dos participantes multiplicadores participantes dos dois módulos, professores de uma unidade de ensino e a família das crianças, alunas desta unidade de ensino em 2009 na cidade de São Paulo – SP, Brasil. Em paralelo, os responsáveis pelas famílias responderam a um questionário de questões abertas versando sobre temas relacionados à fauna sinantrópica e riscos à saúde para verificar o conhecimento obtido pelas famílias das crianças envolvidas no processo educativo. As respostas destas famílias foram submetidas à análise de conteúdos e a análise de correspondência (ANACOR). Foram utilizados questionários de

193



autopreenchimento, com questões abertas para a análise de conteúdos. Questões semi-abertas foram utilizadas para caracterizar os grupos sociais homogêneos. A análise de correspondência foi utilizada para estabelecer relações entre respostas e grupos sociais homogêneos. A utilização da agregação das famílias dos sujeitos, em grupos sociais homogêneos, permitiu avaliar a inserção social dos mesmos e tendências de associações diferenciadas entre os GSH e as respostas citadas pelos responsáveis.

**Palavras-chave:** Grupo Social Homogêneo, ANACOR, Educação em Saúde e Ambiental, Fauna Sinantrópica, Avaliação de Projetos.

### Abstract

The educational project *Para Viver de Bem com os Bichos* –How to live well with animals– PVBB has been applied at educational institutions in the city of São Paulo, SP, Brazil, and consists of two modules: responsible possession and synanthropic fauna. The present study was designed to examine the possibility of using the methodology of characterizing homogeneous social groups (GSH) of the multipliers who participated in two modules, teacher in a scholar unit and the family of children who studied in this teaching unit in 2009 in the city São Paulo - SP, Brazil. In parallel, responsible families answered a questionnaire with open questions drawing on themes related to the synanthropic fauna and the health hazards to verify the knowledge gained by the families of the children involved in the educational process. The responses of these families were subjected to content analysis and correspondence analysis (ANACOR). Self-completion questionnaires with open questions were used for content analysis. Semi-open questions were used to characterize the homogeneous social groups. Correspondence analysis was used to establish relationships between responses and homogeneous social groups. The use of aggregation of families of the subjects into homogeneous social groups, allowed to evaluate the social integration of these families and the different associations and trends between GSH and the answers given by the students' family due to the educational process.

**Keywords:** Social Homogeneous Group, ANACOR, Environmental and Health Education Synanthropic Fauna, Project Evaluation.



### 1 Introdução

O projeto de educação ambiental e em saúde denominado —Para Viver de Bem com os Bichos (PVBB), é oferecido pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) da cidade de São Paulo, no estado de São Paulo, e é composto de dois módulos educativos denominados de —cães, gatos e outros animais domésticos e —fauna sinantrópica. No primeiro módulo são apresentados conteúdos educativos dos cuidados necessários aos animais domésticos, que incluem a posse responsável e cuidados com a saúde e bem estar dos animais domésticos ao passo que o segundo é voltado às ações preventivas de controle ambiental que minimizem os riscos à saúde (São Paulo, 2007) eventualmente causados por ratos, pombos, baratas e outros sinantrópicos, mas também estabelece diferenças entre estes animais e os animais silvestres nativos, protegidos por lei, assim como fornece subsídios educacionais que tratam do crescimento desordenado das cidades e dos riscos ambientais e à saúde da população.

O termo sinantrópico é um neologismo que tem sido usado para definir os animais que vivem na proximidade das habitações humanas, obtendo vantagens desta convivência, mas podendo, eventualmente, causar prejuízos ambientais, econômicos e à saúde humana ou de animais domésticos ou silvestres nativos (Forattini, 2004). Quando este prejuízo ocorre, os sinantrópicos são chamados de nocivos.

O projeto Para Viver de Bem com os Bichos inicia-se com um curso de formação e capacitação de professores e outros funcionários de escolas da cidade de São Paulo, os quais são denominados de multiplicadores, oriundos de diferentes escolas de educação básica da cidade de São Paulo. A função destes multiplicadores é receber e repassar os conteúdos pedagógicos apreendidos a outros professores em suas escolas de origem. Por sua vez, estes outros professores ficam incumbidos de ensinar seus alunos os conteúdos apreendidos com os multiplicadores. Parte-se do princípio de que cada criança agirá como instrumento na transmissão de conteúdos para sua família.

Uma vez que as famílias constituem os sujeitos deste projeto, e que as famílias fazem parte de grupos sociais distintos, os autores buscaram uma base teórica e metodológica que melhor pudesse expressar a complexidade social em que as famílias se inserem.

Esta base teórica e metodológica considerada para compor os grupos sociais homogêneos é a categoria de análise marxista denominada Reprodução Social (Marx, 1993), que possibilita caracterizar e mapear os diferentes grupos sociais de determinado território,



tendo como base dois momentos da vida social, o da produção e do consumo. Sendo assim, a partir de dados coletados em campo, relacionados às formas de trabalhar e de viver, as famílias são classificadas em grupos sociais homogêneos, evidenciando diferentes perfis de reprodução social e definindo os grupos sociais homogêneos que constituem o coletivo. Com esta metodologia é possível agregar o perfil saúde-doença, compondo os perfis epidemiológicos dos grupos sociais homogêneos, expor os determinantes do processo saúde-doença sobre os quais devem incidir o conjunto de ações intra, inter e trans-setoriais em saúde, ampliar a composição do perfil saúde-doença, agregando os potenciais de desgaste e fortalecimento, presentes nas formas de trabalhar e de viver, desmistificar a caracterização da estrutura de saúde como de transição epidemiológica, evidenciar a diversidade de ocupação geográfica e social pelos grupos sociais homogêneos e assim, suas interações com o meio ambiente (Queiroz e Salum, 1997).

Operacionalmente, a composição dos GSH consiste de três momentos. Inicialmente, são escolhidas as variáveis de corte, as quais podem variar, uma vez que há diferentes sociedades humanas, e todas são dinâmicas (Santos, 2008). No presente trabalho, foram escolhidas as variáveis propostas no trabalho original de Queiroz e Salum (1997), sendo então utilizadas para formas de trabalhar: a renda familiar per capita, o recebimento de benefícios trabalhistas (tais como vale transporte, vale alimentação ou vale refeição, e convênio médico) e registro em carteira profissional (ou a existência de contrato de trabalho) e de para as formas de viver as variáveis utilizadas foram: a propriedade da habitação, a opinião da família entrevistada quanto ao fato de considerar-se exposta a riscos a sua saúde e a agregação social (filiação a partidos políticos, participação em atividades da associação de bairros ou a outras associações de atuação na melhoria da qualidade social).

Em seguida, estabelece-se os limites de inclusão ou de exclusão, a fim de possibilitar a categorização das famílias segundo os parâmetros de Inclusão ( I ) ou Exclusão ( E ), como se vê no quadro 1.



Quadro 1

**Limites de exclusão/inclusão das variáveis de corte para formas de trabalhar e formas de viver, utilizados na operacionalização da heterogeneidade do coletivo segundo a inserção nos momentos da produção e do consumo.**

VARIÁVEIS DE CORTE	LIMITES DE EXCLUSÃO/INCLUSÃO
<b>PARA FORMAS DE TRABALHAR – FT</b>	
Renda familiar per capita (RFPC)	I - famílias com RFPC igual ou superior a 1,8 Salários Mínimos E - famílias com RFPC até 1,8 do Salários Mínimos
Registro em carteira profissional	I - famílias em que 1 ou mais membros são registrados em carteira profissional; E - famílias em que nenhum membro é registrado em carteira profissional ou não está trabalhando no momento.
Benefícios oriundos do trabalho	I - famílias que usufruem de 2 benefícios oriundos do trabalho de seus membros, sendo 1 deles relacionado à assistência à saúde; E - famílias que usufruem de um ou mais benefícios quaisquer oriundos do trabalho de seus membros que não sejam relacionados à assistência médica, ou que não usufruem de qualquer benefício.
<b>PARA FORMAS DE VIVER - FV</b>	
Propriedade da habitação	I – famílias que moram em casa própria; E – famílias que moram em casa alugada, cedida ou invadida.
Exposição a riscos oriundos da forma de viver	I – famílias que não se reconhecem expostas a riscos; E – famílias que se reconhecem expostas a pelo menos 1 risco.
Agregação social	I – famílias em que 1 ou mais membros participa de grupos/ associações de naturezas diversas; E - famílias cujos membros não participam em grupos/ associações de nenhuma natureza.

Fonte: (Salum; Queiroz, 1997 - modificado).

A partir destes parâmetros de inclusão ou exclusão, as famílias são aglutinadas em dois grupos diferenciados para as —formas de trabalhar‖, e as mesmas famílias são aglutinadas em dois grupos diferenciados as —formas de viver‖, em conformidade com a estabilidade ou a instabilidade social destas formas de viver ou de trabalhar. Após esta etapa de aglutinação, todas as famílias trabalhar sejam estáveis (FTE) quando detiverem no mínimo dois atributos de inclusão, ou no grupo cujas formas de trabalhar sejam instáveis (FTI) quando detiverem no mínimo dois atributo de exclusão. De forma análoga, as mesmas famílias estarão inseridas num grupo cujas formas de viver sejam estáveis (FVE) quando



detiverem no mínimo dois atributos de inclusão, ou no grupo cujas formas de viver sejam instáveis (FVI) quando detiverem no mínimo dois atributos de exclusão.

Encerrando esta metodologia, as famílias simultaneamente categorizadas com formas de trabalhar estáveis (FTE) e formas de viver estáveis (FVE) passam a constituir o Grupo Social Homogêneo 1 (GSH1). As famílias simultaneamente categorizadas com formas de trabalhar instáveis (FTI) e formas de viver instáveis (FVI) passam a constituir o Grupo Social Homogêneo 3 (GSH3). As demais constituem um grupo intermediário de famílias que simultaneamente reúnem FTE e FVI ou FTI e FVE constituindo, assim, o Grupo Social Homogêneo 2 (GSH2).

O GSH1 ou grupo dos plenamente incluídos inclui as famílias protegidas da expansão do assalariamento informal e da precarização do trabalho (Pochmann, 1999); são contempladas com o acesso aos benefícios sociais e o padrão de renda foge aos limites da exclusão, garantindo o acesso ao uso do espaço geográfico e social; convivem com um padrão diferenciado de proteção social e de representação coletiva.

O GSH2 ou grupo dos precariamente incluídos inclui as famílias que apresentam indícios de mobilidade ascendente ou descendente; mesclam características das formas de trabalhar do GSH1 e das formas de viver do GSH3 (ou vice-versa), expressando as contradições que se impõem na constituição das classes médias, na sociedade capitalista neoliberal contemporânea.

O GSH3 ou grupo dos excluídos sociais inclui famílias que são atingidas pelos efeitos perversos da —revolução no e do trabalho (Pochmann, 1999), pela exclusão social observada, expansão do assalariamento informal e da precarização do trabalho. Observa-se inacessibilidade aos benefícios sociais; não há garantia de acesso ao uso do espaço geográfico e social, e a convivência é feita com um padrão marginal de proteção social e de representação coletiva.

Os autores associaram esta metodologia de caracterização dos grupos sociais homogêneos à análise de correspondência - ANACOR.

Para Souza et al. (2002) a análise de correspondência é uma forma alternativa e objetiva de demonstrar tendências de associações existentes entre variáveis categóricas, mesmo quando não é possível identificar essas associações por meio de testes tradicionais como o teste do qui-quadrado. Esta representação fornece informações sobre associações



entre variáveis, identifica grupos com características comuns ou similaridades. A seleção das variáveis é realizada com base na subjetividade do pesquisador e no conhecimento teórico sobre o assunto analisado.

Para a devida interpretação dos gráficos de ANACOR deve-se considerar a distância euclidiana entre pontos, ou seja, quanto menor a distância, maior a relação de correspondência (Pereira, 2004).

Mota, Vasconcelos e Assis (2007) ressaltam a utilidade da análise de correspondência no estudo de fatores de risco que podem estar associados às características que se pretende analisar, identificando grupos que possuem fatores de risco semelhantes.

## 2 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo: apresentar parte dos resultados e das conclusões do trabalho de doutoramento de Santos (2010); apresentar uma metodologia de trabalho comumente utilizada no campo da saúde coletiva humana denominada de caracterização dos Grupos Sociais Homogêneos (GSH) proposta por Salum e Queiroz, e sua viabilidade em pesquisas na área de educação; elencar as respostas dos sujeitos do processo educativo - as famílias de alunos - de uma escola participante do projeto de educação ambiental e em saúde denominado —Para Viver de Bem com os Bichos (PVBB), na cidade de São Paulo durante o ano de 2009 quanto à interpretação do risco à saúde e formas de prevenção de danos causados por animais sinantrópicos; apresentar uma análise de correspondência - ANACOR, dos Grupos Sociais Homogêneos e as respostas dos sujeitos do processo educativo.

## 3 Materiais e métodos

Os autores aplicaram questionários semiestruturados com questões abertas com o intuito de caracterizar as noções de risco à saúde proporcionado pelos animais sinantrópicos, assim como as formas de atuar preventivamente contra tais riscos. Todas respostas apresentadas foram categorizadas, seguindo a análise de conteúdos proposta por Bardin





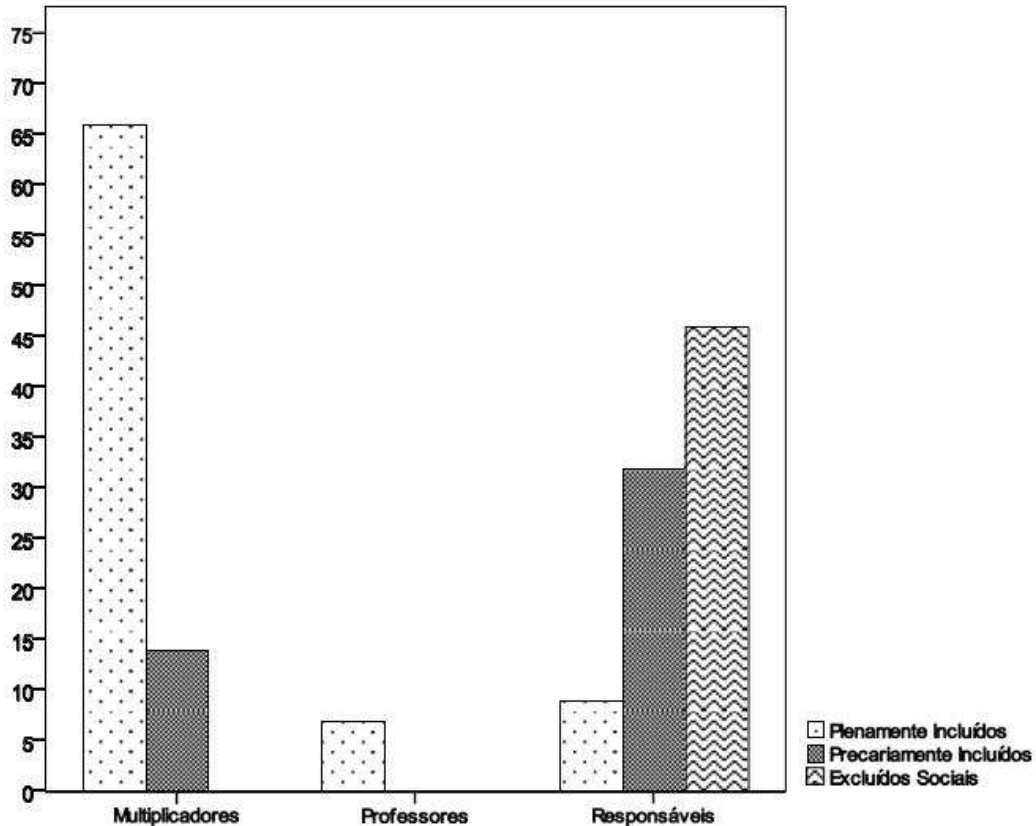
(2010). Também foram aplicados questionários para caracterização do grupo social homogêneo das famílias dos participantes.

Observa-se que toda a participação foi voluntária, com a devida formalização do termo de consentimento livre e esclarecido, e que, seguindo os preceitos de Rummel (1981), para que a pesquisa educacional pudesse ser mais bem apurada, todos os multiplicadores que participaram do curso promovido pelo Centro de Controle de Zoonoses foram entrevistados, assim como os professores, de uma única escola, a quem o conteúdo seria multiplicado, os alunos da escola pesquisada e o responsável pela família destes alunos, sendo que para estes últimos, o questionário incluía uma questão quanto ao comportamento pró-ativo dos alunos envolvidos em informar suas famílias daquilo eventualmente apreendido na escola.

Os autores associam a metodologia de caracterização do Grupo Social Homogêneo à análise de correspondência (ANACOR).

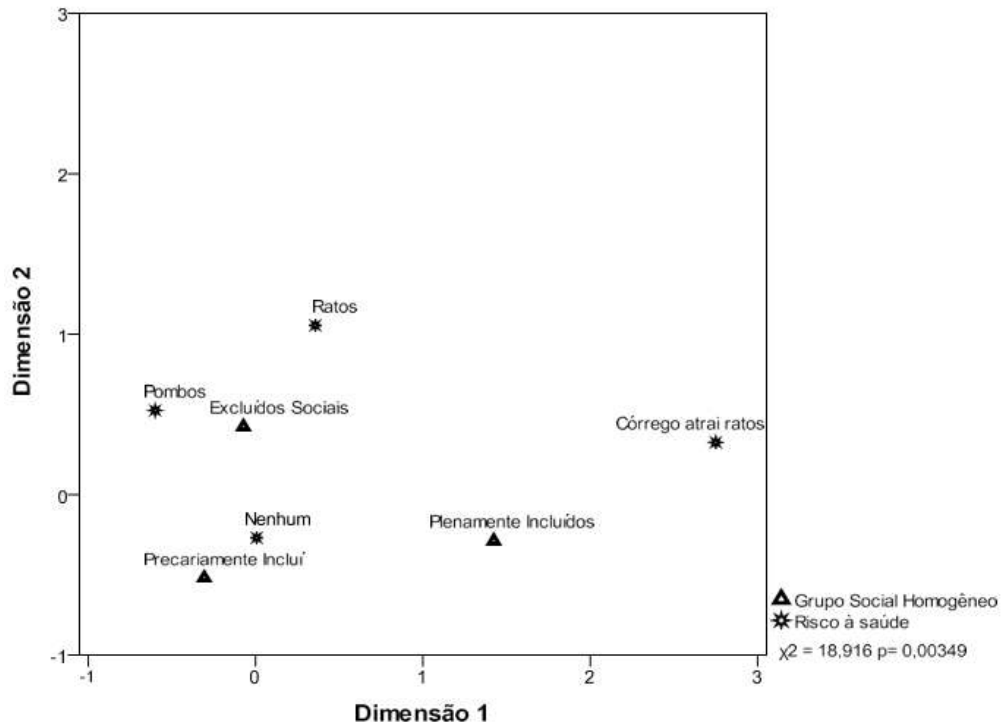
#### 4 Resultados

No presente estudo, terminado em 2010, os autores caracterizaram o grupo social homogêneo das famílias dos multiplicadores, dos professores em uma unidade escolar, assim como das famílias dos alunos desta unidades escolar, e, perceberam que a agregação das famílias em grupos sociais homogêneos, permitiu a obtenção de uma imagem de como se processa a inserção social dos mesmos. Constatando que as famílias dos alunos congrega os 3 grupos sociais homogêneos, ao passo que os grupos de multiplicadores e de professores em suas unidades escolares não apresenta o GSH dos excluídos sociais, e ainda que, apenas no grupo dos multiplicadores foram encontradas famílias precariamente incluídas ao passo que, nas escolas, os professores pertencem ao grupo dos plenamente incluídos, conforme gráfico 1.



**Gráfico 1.** Distribuição dos sujeitos (multiplicadores, professores e responsáveis pelos alunos) das ações educativas do Projeto Para Viver de Bem com os Bichos – PVBB, quanto ao Grupo Social Homogêneo – São Paulo – 2010.

Ao realizarem a análise de correspondência associando a percepção de riscos à saúde por parte das famílias dos alunos com o grupo social homogêneo aos quais estas famílias pertenciam, os autores obtiveram o gráfico 2, no qual observa-se que, por proximidade, as relações das famílias inseridas no GSH 3 (grupo dos excluídos sociais) com as respostas —ratos‖ e —pombos‖ representam um risco maior quando comparadas aos demais grupos sociais. No GSH 2 (grupo dos precariamente incluídos) observa-se uma maior relação com a resposta de —não se considerar em risco‖. No GSH 1 (grupo dos plenamente incluídos) observa-se que as relações são quase que igualmente ponderadas entre considerarem que —os córregos próximos atraem ratos‖ e que se consideram sob o efeito de —nenhum risco‖, indicando que há tendências de associações diferenciadas entre grupos sociais homogêneos e a percepção de riscos.



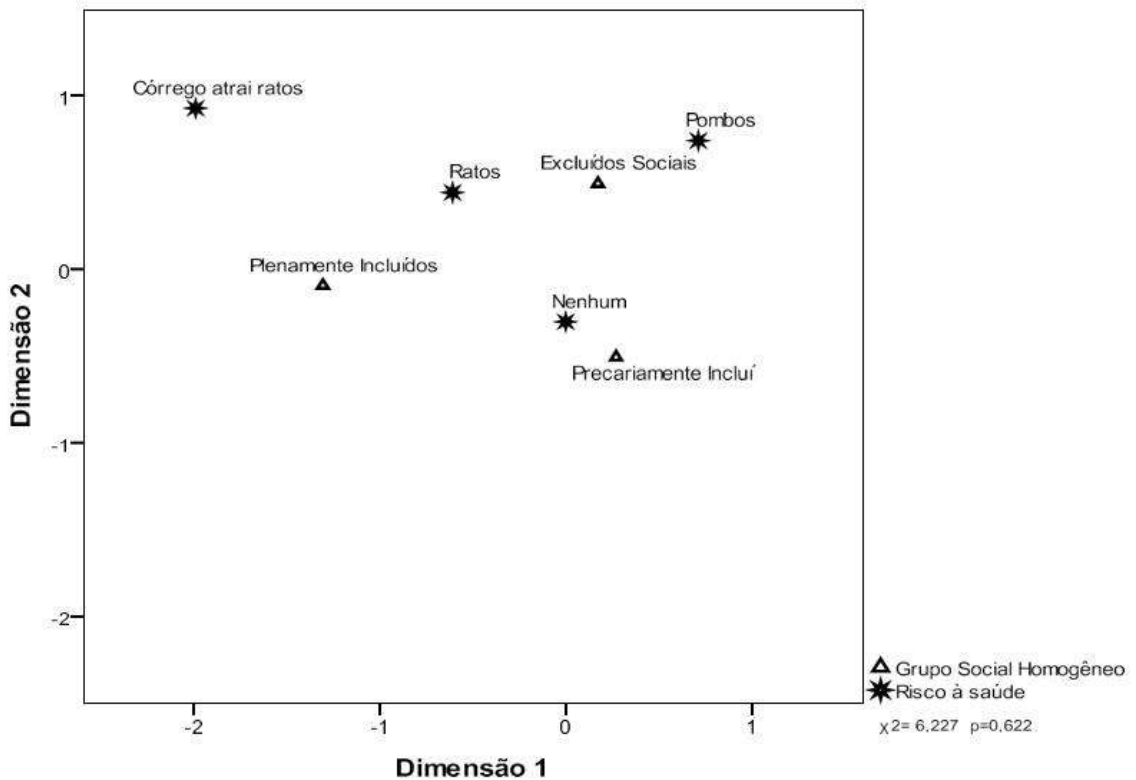
**Gráfico 2.** Distribuição dos Grupos Sociais Homogêneos (GSH) em que estão inseridas as famílias dos alunos frente às respostas dadas pelos responsáveis quanto aos riscos à saúde - São Paulo – 2010.

Ao procederem à mesma análise de correspondência, porém, separando as famílias dos alunos que alegaram que seus filhos conversaram em casa sobre o assunto ensinado na escola sobre fauna sinantrópica, e as famílias que afirmaram que seus filhos não conversaram sobre o assunto relacionado a fauna sinantrópica, obtendo-se o gráfico 3 e 4 respectivamente.

Observa-se no gráfico 3 que para o GSH 3 a relação de proximidade com o risco para –pombos e “ratos de forma mais equilibrada; também ocorre a aproximação da citação de–córregos atraírem ratos. Para o GSH 2, as relações de proximidade não se alteraram tanto quanto o que ocorreu com o GSH 1.

Observa-se que as relações se alteraram de tal forma que o GSH 2 e GSH 3 estão com relação de proximidade menor a –pombos do que a observada com –nenhum risco.

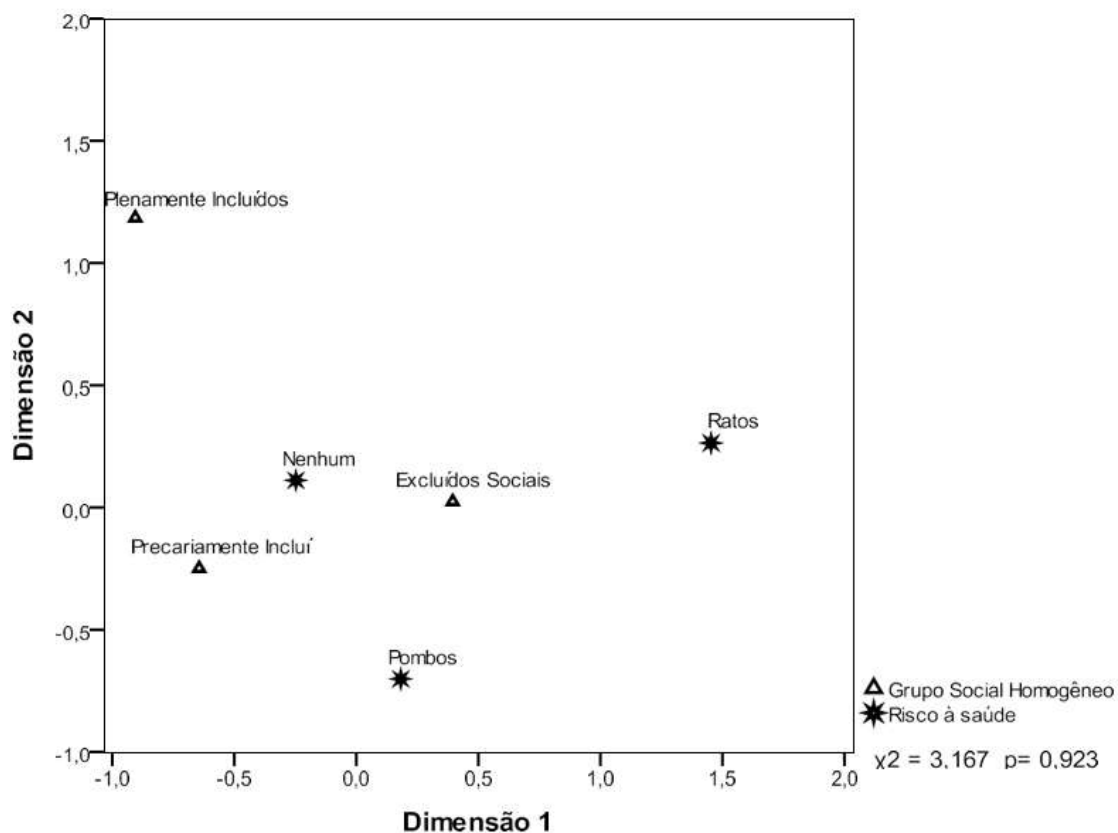
O fato de não conversar com os filhos alterou a situação acima descrita, fato observado no gráfico 4.



**Gráfico 3.** Distribuição dos Grupos Sociais Homogêneos (GSH) em que estão inseridas as famílias dos alunos frente às respostas dadas pelos responsáveis que afirmam –que seus filhos conversaram sobre a problemática de animais sinantrópicos em casa - São Paulo – 2010.

Observa-se que há tendências de correspondências diferentes entre as respostas citadas e o fato dos filhos conversarem ou não em casa, sendo que as distâncias entre os pontos são maiores nos gráficos em que os filhos não conversaram em casa sobre a temática dos animais sinantrópicos, quando comparados com os demais gráficos da mesma resposta.

Observa-se no presente estudo, tanto no gráfico 3 quanto no 4, que houve oscilações maiores para o GSH 2 e 3.



**Gráfico 4.** Distribuição dos Grupos Sociais Homogêneos (GSH) em que estão inseridas as famílias dos alunos frente às respostas dadas pelos responsáveis que afirmam que seus filhos não conversaram sobre a problemática de animais sinantrópicos em casa - São Paulo – 2010.

## 5 Conclusão

As percepções de risco à saúde e de danos ao meio ambiente variam em conformidade com o grupo social homogêneo.

Deve-se considerar que o método utilizado neste estudo não permite estabelecer a significância estatística das associações e não avalia o efeito independente de cada característica, porém, combina as vantagens dos métodos não lineares e dos multidimensionais (Aranha et al., 2004). Estas características facilitam as avaliações rápidas, sendo este o motivo do método ser utilizado como ferramenta para análises de marketing comercial e de produtos (Czinkota, 2001).



### Referências

- Aranha, R. N., et al. (2004). Análise de correspondência para avaliação do perfil de mulheres na pós-menopausa e o uso da terapia de reposição hormonal. *Caderno de Saúde Pública*, 20(1), [Page Range]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102311X2004000100024&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X2004000100024&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 04 jun. 2010
- Bardin, L. (2010). *Análise de Conteúdo* (5th ed.). Edições 70.
- Czinkota, M. R. (2001). *Marketing: as melhores práticas*. Bookman.
- Forattini, O. P. (2004). *Ecologia, epidemiologia e sociedade* (2nd ed.). Artes Médicas.
- Marx, K. (1993). Prefácio. In *Contribuição à crítica da economia política* (2nd ed., pp. 23-27). Martins-Fontes.
- Mota, J. C., Vasconcelos, A. G. G., & Assis, S. G. (2007). Análise de correspondência como estratégia para descrição do perfil da mulher vítima do parceiro atendida em serviço especializado. *Ciência Saúde Coletiva*, 12(3). Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141381232007000300030&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232007000300030&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 04 jul. 2010.
- Pereira, J. C. R. (2004). *Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais* (3rd ed.). EDUSP.
- Pochmann, M. (1999). *O trabalho sob fogo cruzado: exclusão, emprego e precarização no final do século*. Contexto.
- Queiroz, V. M., & Salum, M. J. L. (1997). *Operacionalizando a heterogeneidade do coletivo na releitura da categoria reprodução social* [Unpublished manuscript]. Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva, Universidade de São Paulo.
- Rummel, J. F. (1981). *Introdução aos procedimentos de pesquisa em educação* (4th ed.). Globo.
- Santos, M. (2008). *O Espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos* (2nd ed.). Editora da Universidade de São Paulo.
- Santos, M. B. (2010). *Algumas contribuições ao Projeto Para Viver de Bem com os Bichos (PVBB) enfoque: fauna sinantrópica* [Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo].
- São Paulo (Cidade). Secretaria Municipal de Saúde. Centro de Controle de Zoonoses. (2007). *Projeto Para Viver de Bem com os Bichos: PVBB*. Disponível em: [http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude/vigilancia\\_saude/ccz/0006](http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude/vigilancia_saude/ccz/0006). Acesso em: 23 maio 2007.



# Revista Verde

## Green Journal

ISSN: 2764-9024

DOI: 10.5281/zenodo.8374341

Souza, G. N., et al. (2002). Avaliação de associações e similaridades em epidemiologia veterinária por meio da análise de correspondência. Arq. Bras. Med. Vet. Zootecnia, 54(5), Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352002000500014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352002000500014&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 23 mar. 2010.