



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

SUSTENTABILIDADE: A SUPERAÇÃO DE DESAFIOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

SUSTENTABILIDADE: A SUPERAÇÃO DE DESAFIOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Sustentabilidade: a superação de desafios para a manutenção do sistema

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: David Emanuel Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

S964 Sustentabilidade [recurso eletrônico] : a superação de desafios para a manutenção do sistema / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-408-5

DOI 10.22533/at.ed.085203009

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno. CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caro (a) leitor (a), apresento-lhes com satisfação o livro intitulado “*Sustentabilidade: a Superação de Desafios para a Manutenção do Sistema*” e seus 22 capítulos que abordam pesquisas inovadoras em diversos campos do conhecimento, contribuindo significativamente para transpor barreiras sociais, industriais e econômicas. Com reflexões críticas e inovações tecnológicas é possível repensar maneiras ecológicas para os resíduos emitidos ao meio ambiente, incorporando ao sistema à consciência ambiental.

De início, oportuniza-se conhecer o diálogo entre o pensamento Marxista e a economia ecológica, passando a vez ao exame apreciativo do documentário de Fritjof Capra com a globalização e sustentabilidade em tempos de pandemia. Continuamente, a responsabilidade civil é debatida com base na obra de Hans Jonas, que trata da omissão do Estado, ética e políticas ambientais.

A cultura e territorialidade são fundamentais para construção de valor social, sobre isto é divulgada a trajetória histórica da patrimonialização. O conhecimento biocultural dá prosseguimento aos resgates históricos ao citar a produção da “Broa de Planta”, além disso, um estudo etnográfico discute a importância do saber fazer do queijo Kochkäse, após proibição comercial legal.

Desafios e falhas são evidenciados sobre os Sistemas de Licenciamentos Ambientais Estaduais, indicando a necessidade de reajustes. Desafios também podem favorecer à conscientização ambiental, especialmente quando trabalham a temática do lixo de maneira virtual.

As incubadoras universitárias ganham notoriedade social ao tornarem-se agentes de desenvolvimento local. Por sua vez, o desenvolvimento das políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural no Brasil são relacionadas à agroecologia. Em outra vertente, consumidores de produtos orgânicos têm o perfil caracterizado em pesquisa socioeconômica. Os feirantes de produtos hortigrutigranjeiros e de grãos são alvo de levantamento de informações acerca das condições de produção e comercialização em região fronteiriça. Empresários de transportadoras municipais são indagados quanto suas percepções ambientais considerando o Ciclo de Vida dos produtos.

Exemplos de políticas públicas de sucesso inspiram e incentivam a mobilidade urbana com ciclovias, como o caso do PLANYC em Nova Iorque. A satisfação e o bem-estar são essenciais para efetivar a compra de produtos, para isto, analisa-se o impacto da emoção surpresa na recompra de artigos de moda sustentável.

As indústrias alcoolquímicas inovam ao utilizar tecnologias híbridas nafta/etanol em matérias-primas de grau químico, logo, são disponibilizados dois estudos de casos para testar as vantagens. Resíduos de soldagem industrial contaminantes são preocupantes e causam perdas financeiras, um estudo trata da sustentabilidade ao aplicar o processo FCAW. A simulação computacional é utilizada para observar o comportamento de estrutura

geodésica com bambus e cabos. O reúso de águas é tema de estudo ao identificar tecnologias diferenciadas atuantes em indústrias.

Para terminar, tem-se a proposta de reúso de rejeitos urbanos para geração de energias por meio de processo de biodigestão aeróbia. A energia eólica possui boa matriz energética brasileira, por conseguinte, analisa-se as perspectivas da fonte energética a partir do acordo em Paris na COP 21. As células solares sensibilizadas por corantes naturais são essenciais para dispositivos solares, logo é difundida uma avaliação metodológica da extração de corantes oriundos de ameixa roxa e repolho roxo.

Desejo-lhes excelentes reflexões e estudos!

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DIÁLOGO ENTRE MARXISMO E ECONOMIA ECOLÓGICA

Naira Juliani Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.0852030091

CAPÍTULO 2..... 11

RESENHA CRÍTICA SOBRE O DOCUMENTÁRIO “PONTO DE MUTAÇÃO”, DE FRITJOF CAPRA E SUAS PERSPECTIVAS PARA O MUNDO CONTEMPORÂNEO AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL EM TEMPOS DE PANDEMIA

Cicera Maria Alencar do Nascimento

Emanoel Ferdinando da Rocha Junior

Jorge Luiz Gonzaga Vieira

Adriane Borges Cabral

Thiago José Matos Rocha

DOI 10.22533/at.ed.0852030092

CAPÍTULO 3..... 21

O DEVER ÉTICO EM HANS JONAS E A RESPONSABILIDADE AMBIENTAL DO ESTADO EM RAZÃO DA SUA OMISSÃO

Luiza de Medeiros Trindade

DOI 10.22533/at.ed.0852030093

CAPÍTULO 4..... 29

PATRIMONIALIZAÇÃO E TERRITÓRIO: UMA TRAJETÓRIA DE VALORIZAÇÃO E CONFLITOS

Bruno Luiz Gonçalves

Cinthia Maria de Sena Abrahão

DOI 10.22533/at.ed.0852030094

CAPÍTULO 5..... 42

A “BROA DE PLANTA” DA REGIÃO SERRANA FLUMINENSE: IDENTIDADE A PARTIR DOS VÍNCULOS BIOCULTURAIS EM AMBIENTES DE MONTANHA

Alessandro Melo Rifan

Maria Clara Estoducto Pinto

Adriana Maria de Aquino

Renato Linhares de Assis

DOI 10.22533/at.ed.0852030095

CAPÍTULO 6..... 57

A NECESSIDADE DE EFICÁCIA E ADEQUAÇÃO DAS NORMAS LEGAIS EM RELAÇÃO AOS AGRICULTORES FAMILIARES - O CASO DO KOCHKÄSE, NO VALE DO ITAJAÍ (SC)

Odacira Nunes

Marilda Rosa Galvão Checcucci Gonçalves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0852030096

CAPÍTULO 7..... 72

UM SISTEMA EM COLAPSO? DIFICULDADES DOS SISTEMAS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS ESTADOS BRASILEIROS

Benilson Borinelli
Nicole Cerci Mostag
Beatriz Fernanda da Silva Corado
Rodrigo Libanez Melan

DOI 10.22533/at.ed.0852030097

CAPÍTULO 8..... 85

#TRASHTAGCHALLENGE – O DESAFIO DO LIXO: REFLEXÕES VIRTUAIS EM FACE DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL E RESPONSABILIDADE SOCIAL

Viviane Cristina Martiniuk

DOI 10.22533/at.ed.0852030098

CAPÍTULO 9..... 103

ECONOMIA SOLIDÁRIA: AS INCUBADORAS UNIVERSITÁRIAS COMO GERADORAS DE ALTERNATIVAS AO DESENVOLVIMENTO

Sandro Miguel Mendes
Garrone Reck

DOI 10.22533/at.ed.0852030099

CAPÍTULO 10..... 117

AGROECOLOGIA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE ATER

Joab Luhan Ferreira Pedrosa
Vanessa Maria de Souza Barros
Lucas Rosa Pereira
Conceição de Maria Batista de Oliveira
Diogo Ribeiro de Araújo
Lusiane de Sousa Ferreira
Matheus Gaspar Schwan

DOI 10.22533/at.ed.08520300910

CAPÍTULO 11..... 127

CARACTERÍSTICAS SOCIECONÔMICAS DOS CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS

Carlos Alexandre Petry
Bruna Ricini Martins
Luana Cristina de Souza Garcia
Juliano Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.08520300911

CAPÍTULO 12..... 138

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA DE HORTALIÇAS NA FRONTEIRA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE CORUMBÁ E LADÁRIO NO BRASIL E PUERTO QUIJARRO E PUERTO SUAREZ NA BOLÍVIA

Alberto Feiden

Edgar Aparecido da Costa
DOI 10.22533/at.ed.08520300912

CAPÍTULO 13..... 153

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS TRANSPORTADORES

Elisiane Salzer
Djeimi Angela Leonhardt Neske
Loreni Teresinha Brandalise
Geysler Rogis Flor Bertolini

DOI 10.22533/at.ed.08520300913

CAPÍTULO 14..... 167

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DE POLÍTICAS PÚBLICAS EM NOVA IORQUE

Bruna Rodrigues Guimarães
Antônio Pasqualetto
Júlia Pereira de Sousa Cunha

DOI 10.22533/at.ed.08520300914

CAPÍTULO 15..... 176

A INFLUÊNCIA DA EMOÇÃO SURPRESA NA DECISÃO DE RECOMPRA DE PRODUTOS DE MODA SUSTENTÁVEL

Luana Poletto Barbieri
Igor Bosa
Janine Fleith de Medeiros
Cassiana Maris Lima Cruz

DOI 10.22533/at.ed.08520300915

CAPÍTULO 16..... 189

INOVAÇÃO COM TECNOLOGIAS HÍBRIDAS NAFTA / ETANOL ESTUDO DE CASOS

Rivaldo Souza Bôto

DOI 10.22533/at.ed.08520300916

CAPÍTULO 17..... 198

MANUFATURA SUSTENTÁVEL – ESTUDO DE CASO APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO DURO EM MOENDAS DE CANA DE AÇÚCAR PELO PROCESSO FCAW

Marcio de Queiroz Murad
Valtair Antônio Feraressi
Wisley Falco Sales

DOI 10.22533/at.ed.08520300917

CAPÍTULO 18..... 213

SIMULAÇÃO E AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DE ESTRUTURAS GEODÉSICAS DE BAMBU COM CABOS

Fabiano Ostapiv
Gustavo Correa de Castro
Joamilton Stahlschmidt
Gabriel Ostapiv

DOI 10.22533/at.ed.08520300918

CAPÍTULO 19.....	232
PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 PARA AUXILIAR NO REUSO DA ÁGUA NAS INDÚSTRIAS	
Ana Mariele Domingues	
Jacqueline de Almeida Barbosa Franco	
Nelson de Almeida Africano	
Rosane Aparecida Gomes Battistelle	
DOI 10.22533/at.ed.08520300919	
CAPÍTULO 20.....	245
O REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA A PARTIR DA BIODIGESTÃO AERÓBIA	
Luciana Lopes Kuramoto	
Fernando Pereira de Sá	
Elisângela Cardoso de Lima Borges	
Marcos Aurélio Leandro Alves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.08520300920	
CAPÍTULO 21.....	257
O PAPEL DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL NO CONTEXTO DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DA CORRELATA NDC DO PAÍS NO ÂMBITO DO ACORDO DE PARÍS	
Letícia Cunha Bonani	
André Felipe Simões	
DOI 10.22533/at.ed.08520300921	
CAPÍTULO 22.....	272
POTENCIALIDADE DE CORANTE NATURAL EXTRAÍDO DA <i>BRASSICA OLERACEA</i> E DA <i>PRUNUS SALICINA</i> PARA USO EM CELULAS SOLARES SENSIBILIZADAS POR CORANTE (CSSC)	
Rafael Theisen	
Gideã Taques Tractz	
Felipe Staciaki da Luz	
André Lazzarin Gallina	
Paulo Rogerio Pinto Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.08520300922	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	281
ÍNDICE REMISSIVO.....	282

DIÁLOGO ENTRE MARXISMO E ECONOMIA ECOLÓGICA

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 29/05/2020

Naira Juliani Teixeira

Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Saúde Pública (FSP), Programa de Saúde Global e Sustentabilidade
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/5526627986529486>

RESUMO: O artigo busca verificar a possibilidade de diálogo entre marxismo e economia ecológica. O marxismo pode ser tratado como uma terceira corrente da economia do meio ambiente, uma variante dentro da economia ecológica ou uma análise necessária e complementar à economia ecológica. A preferência é dada a essa última concepção. Para tornar o diálogo possível, foi preciso demonstrar a compatibilidade entre marxismo e ecologia, esclarecer o episódio relacionado a Podolinsky e identificar, em *O Capital*, a incorporação de análises acerca da matéria e entropia. A conclusão da pesquisa bibliográfica é que o diálogo em questão não somente é possível, como também necessário.

PALAVRAS-CHAVE: Economia ecológica. Marxismo. Economia do meio ambiente. Desenvolvimento sustentável.

DIALOGUE BETWEEN MARXISM AND ECOLOGICAL ECONOMICS

ABSTRACT: This paper seeks to verify the possibility of dialogue between Marxism and Ecological Economics. Marxism can be

approached as a third current of Ecological Economics, a variant within Ecological Economics or a necessary and complementary analysis to Ecological Economics. The preference is given to this last conception. To make the dialogue possible, it was necessary to demonstrate the compatibility between Marxism and Ecology, to clarify the episode related to Podolinsky and to identify, in *Capital*, the incorporation of analyzes about matter and entropy. The conclusion of the bibliographical research is that the dialogue in question is not only possible but also necessary.

KEYWORDS: Ecological Economics. Marxism. Environmental Economics. Sustainable Development.

1 | INTRODUÇÃO

Parte-se do pressuposto de que a economia do meio ambiente pode ser dividida nas correntes da economia ambiental (neoclássica ou convencional) e da economia ecológica (ROMEIRO, 2010, p.8-10), sendo esta a verdadeira “economia do desenvolvimento sustentável” (HERRERO, 2001, p.176). E, neste artigo, o marxismo não é tratado como uma terceira corrente ao lado das duas citadas, como o fez Foladori (1999, p.83), nem exatamente como uma variante dentro da economia ecológica (MUELLER, 2004, p.102), mas sim como um elemento necessário de análise que busca uma relação de complementaridade, conforme defendido por Burkett (2006, p.6).

Para que seja possível um diálogo entre

marxismo e economia ecológica, é preciso primeiramente acabar com a ideia, apontada por Foster (2014, p.7), de que Marx é antiecológico. Para o autor, ao contrário do que tem sido frequentemente defendido, Marx havia demonstrado uma profunda consciência ecológica em inúmeros pontos de sua obra. Entretanto, Foster (2014, p.21-22) reconhece que de fato muitos cientistas sociais marxistas acabaram se distanciando progressivamente da ciência, desconsiderando o papel fundamental da natureza em suas análises, o que seguramente não foi feito pelo próprio Marx.

Sendo rompida a primeira barreira entre marxismo e ecologia, é preciso, antes de analisar *O Capital*, esclarecer o episódio – denominado por Burkett (2006, p.174) de “*Podolinsky myth*” – que levou diversos economistas ecológicos, dentre eles Martínez-Alier (2014, p.59), a presumir que Marx e Engels haviam rejeitado uma tentativa de introdução dos fluxos de energia na economia marxista. Esclarecido o referido “mito”, deve-se buscar, dentre outras obras, em *O Capital* os elementos necessários para um diálogo entre marxismo e economia ecológica. Dessa forma, a pergunta que se coloca no presente artigo é, justamente, se o referido diálogo é possível. Para tanto, recorreu-se à revisão bibliográfica na área de desenvolvimento sustentável e economia do meio ambiente.

2 | ECONOMIA ECOLÓGICA VERSUS ECONOMIA AMBIENTAL

Segundo Romeiro (2010, p.8-10), as opiniões no debate acadêmico sobre economia do meio ambiente podem ser divididas em duas principais correntes de interpretação, sendo a primeira representada pela *economia ambiental* – “o *mainstream* neoclássico” –, e a segunda, pela *economia ecológica*. A primeira corrente “[...] considera que os recursos naturais (como fonte de insumos e como capacidade de assimilação de impactos dos ecossistemas) não representam, a longo prazo, um limite absoluto à expansão da economia” (ROMEIRO, 2010, p.8). E tal visão “[...] foi objeto de crítica pioneira e sistemática por Nicolas Georgescu-Roegen [...]” (ROMEIRO, 2010, p.8), o qual, desde 1971 (data da publicação de sua obra *The Entropy Law and the Economic Process*), havia alertado sobre o aumento inexorável da entropia (VEIGA, 2010, p.111) – noção complexa que muitas vezes não é compreendida sequer pelos próprios físicos (VEIGA, 2010, p.120).

Georgescu-Roegen, baseado na segunda lei da termodinâmica, evidenciou que as atividades econômicas transformam gradualmente energia em formas de calor tão difusas ao ponto de serem inutilizáveis (VEIGA, 2010, p.111). O matemático e economista de origem romena (ROMEIRO, 2010, p.9), por considerar que a termodinâmica é muito mais pertinente para a economia do que a mecânica, concluiu que a economia precisa ser absorvida pela ecologia (VEIGA, 2010, p.119). Nesse sentido, para a economia ecológica, “[...] a macroeconomia é parte de um todo bem mais amplo, que a envolve e a sustenta: a ecossistêmica [...]” (CECHIN; VEIGA, 2010, p.34).

“A rigor, energia e matéria aproveitáveis são os únicos insumos do processo

econômico” (VEIGA, 2012, p.8). Com base na segunda lei da termodinâmica, tem-se que “toda transformação energética envolve produção de calor, que tende a se dissipar” e “o calor tende a se distribuir de maneira uniforme por todo o sistema, e calor uniformemente distribuído não pode ser aproveitado para gerar trabalho” (VEIGA, 2012, p.7). Ademais,

A quantidade de matéria e energia incorporada aos bens finais é menor que a contida nos recursos utilizados na sua produção. Em outras palavras, uma parte da energia e do material transformados se torna imediatamente resíduo. Isso significa que não se pode alcançar uma eficiência produtiva total. Evidentemente, [...] avanços na tecnologia de produção significam menos desperdício, com maior produção de material e energia de baixa entropia incorporada aos bens finais.

[...] Mas uma vez alcançado o limite termodinâmico da eficiência, a produção fica totalmente dependente da existência do provedor de recursos adicionais, o capital natural (VEIGA, 2012, p.7-8).

Herrero (2001, p.176) aponta como alguns dos pontos que marcam a diferença entre economia ambiental e economia ecológica – a qual ele diz ser equivalente à verdadeira “economia do desenvolvimento sustentável” –, o grau de intervenção pública, a utilização de mecanismos de mercado e os critérios de uso e alocação dos bens e serviços ambientais. Além disso, o autor critica a economia ambiental, cujo enfoque neoclássico atrapalha a percepção da realidade com a utilização da teoria das externalidades, pois nada é externo ao sistema global (HERRERO, 2001, p.176). A degradação ambiental é um fenômeno interno ao processo econômico (HERRERO, 2001, p.180).

Para Cechin e Veiga (2010, p.33), a economia ambiental (neoclássica ou convencional) e a economia ecológica são, no fundo, duas concepções de mundo: a convencional, quando chega a considerar a natureza, meio ambiente ou biosfera, os entende como partes ou setores da macroeconomia. Além do mais, a economia neoclássica provém da mecânica clássica, outro ramo importante da física, partindo “[...] do princípio de que é possível entender os fenômenos independentemente de onde, quando e por que ocorrem” (CECHIN; VEIGA, 2010, p.36).

A economia ecológica considera capital e recursos naturais como essencialmente complementares (ROMEIRO, 2010, p.12) e enxerga “[...] o sistema econômico como um subsistema de um todo maior que o contém, impondo uma restrição *absoluta* à sua expansão” (ROMEIRO, 2010, p.12, grifo do autor). Sem a estabilização dos níveis de consumo *per capita* de acordo com os limites ambientais globais (capacidade de carga da Terra), a sustentabilidade do sistema econômico não é possível a longo prazo (ROMEIRO, 2010, p.12). Nesse sentido, Cechin e Veiga (2010, p.46) afirmam que o fundamento central da economia ecológica está relacionado à questão de escala, “[...] isto é, do tamanho físico da economia em relação ao ecossistema em que está inserida”: “[...] existe uma escala ótima além da qual o aumento físico do subsistema econômico passa a custar mais do que

o benefício que pode trazer ao bem estar da humanidade”.

Herrero (2001, p.173) considera a economia ecológica (“a nova economia”) como uma verdadeira revolução ambiental na economia, pois ela e o desenvolvimento sustentável (“o novo desenvolvimento”) possuem a semente da mudança estrutural do sistema econômico. No entanto, o autor pondera ser previsível que os fundamentos e objetivos da *economia ambiental, cujo enfoque econômico neoclássico possui décadas de história e respaldo ideológico*, persistam competindo com o avanço progressivo da visão da economia ecológica (HERRERO, 2001, p.174).

Do ponto de vista da economia convencional, “[...] a questão da sustentabilidade significa saber se o crescimento na produção de bens e serviços com valores monetários pode se sustentar no curto prazo mesmo que alguns insumos sejam finitos” (CECHIN; VEIGA, 2010, p.40). E tal análise exclusivamente monetária pode ser desastrosa, pois passa a impressão de que se houver dinheiro suficiente o dano ambiental pode ser revertido (CECHIN; VEIGA, 2010, p.41).

O desenvolvimento sustentável só seria atingido se fosse estabelecido um equilíbrio entre a humanidade, os recursos renováveis que ela consome e o efeito das suas atividades sobre o meio ambiente, sendo tal equilíbrio *incompatível com uma economia capitalista* (HOBSBAWM, 1995, p.548 e 348¹ apud VEIGA, 2010, p.207, grifo nosso). Nesse sentido, para Romeiro (2010, p. 17, grifo nosso):

A grande dificuldade para a adoção de uma atitude precavida de buscar estabilizar o nível de consumo de recursos naturais está em que essa estabilização pressupõe uma mudança de atitude que *contraria a lógica do processo de acumulação de capital* em vigor desde a ascensão do capitalismo.

Por fim, de acordo com Herrero (2001, p.199), para se atingir um conhecimento mais profundo e coerente do próprio ser humano e da natureza, é necessário reinventar um novo pensamento renascentista da era global, o qual seguramente estaria mais próximo à filosofia marxista, considerando a afirmação de Marx de que a essência “humana” da natureza só existe no homem “social”. “As mudanças sociais nunca foram e nem poderão ser independentes das relações que os humanos mantêm com o resto da natureza” (CECHIN; VEIGA, 2010, p.36).

3 | MARXISMO E ECOLOGIA

Frequentemente, Marx tem sido caracterizado como um pensador antiecológico, apesar de ele ter demonstrado uma profunda consciência ecológica em muitos pontos de sua obra (FOSTER, 2014, p.7). “Desde o princípio, a noção de Marx da alienação do trabalho humano esteve conectada a uma compreensão da alienação dos seres humanos em relação à natureza”: “era esta alienação bilateral que, acima de tudo, era preciso explicar

¹ HOBSBAWM, Eric J. A era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

historicamente” (FOSTER, 2014, p.23, grifo do autor). Foladori (1999, p.88), por sua vez, vai além ao afirmar que “[...] o marxismo se põe à frente de todas as correntes de estudo da questão ambiental que tomam a sociedade humana como um todo e a relacionam com o restante do mundo vivo e com o abiótico”.

Abramovay (2012, p.87) destaca o trabalho de Engels e Marx, mencionando que “o metabolismo entre sociedade e natureza está no cerne de seu pensamento, desde seus primeiros escritos até *O Capital*, de Marx”. O autor ainda pondera que “eles nunca confundiram o valor (o tempo necessário para a produção de bens e serviços) com a riqueza, da qual um dos componentes essenciais vem da natureza, e não do trabalho humano”, e finaliza: “[...] Marx lembra, em um texto escrito ao fim de sua vida, a *Crítica ao Programa de Gotha*, que o próprio trabalho é expressão de uma força natural, a capacidade que os seres humanos têm de transformar a natureza para obter daí as utilidades de que necessitam” (ABRAMOVAY, 2012, p.87-88).

Na visão de Foster (2014, p.24), muitas das críticas direcionadas ao pensamento ecológico de Marx (ou à ausência dele) o confundem com outros teóricos criticados por ele próprio. “No fundo, porém, o que está sendo questionado na maioria destas críticas é o materialismo de Marx” (FOSTER, 2014, p.25). Para o autor, “o que realmente está em jogo é toda a história das abordagens materialistas à natureza e à existência humana”, considerando que, “dentro do pensamento verde da época, desenvolveu-se uma forte tendência para atribuir todo o curso da degradação ecológica à emergência da revolução científica do século XVII [...]” (FOSTER, 2014, p.26). Nesse contexto idealista no qual só valores importam, desaparecem as questões histórico-materiais reais (FOSTER, 2014, p.26). Ainda com relação ao materialismo, Foster (2014, p.14) faz as seguintes considerações:

O materialismo como teoria da natureza das coisas surgiu no início da filosofia grega.

[...]

No seu sentido mais geral, o materialismo afirma que as origens e o desenvolvimento de tudo que existe dependem da natureza e da “matéria”, ou seja, trata-se de um nível de realidade física que independe do pensamento e é anterior a ele.

Em *O Capital*, Marx já alertava sobre o problema da destruição do meio natural pelo modo de produção capitalista, assunto que também foi abordado por Engels em *Dialética da Natureza* (1876), demonstrando que a crítica ao capitalismo tinha como base uma concepção de mundo total, a qual articulava os conhecimentos das ciências sociais e naturais (COGGIOLA, 2004, p.42). “Materialistas, Marx e Engels sempre consideraram a história humana como parte da história natural”: Marx tinha ciência que o modo de produção

capitalista, devido ao seu caráter tendencialmente mundial, mudava qualitativamente as relações entre o homem e a natureza (COGGIOLA, 2004, p.43). Pelo seu caráter mundial e contraditório, o capitalismo colocava, teoricamente, a possibilidade de uma crise global nas relações entre homem e natureza (COGGIOLA, 2004, p.43).

Foster (2014, p.21-22) esclarece que, de fato, os cientistas sociais marxistas acabaram se distanciando progressivamente da ciência – embora, dentro desta, tenha continuado a existir, de forma bem separada, uma tradição marxista –, pois o marxismo crítico ocidental, assim como parte da ciência social e da filosofia da época, que se definia pela rejeição do positivismo do século XIX, ao rejeitar o mecanicismo, acabaram rejeitando progressivamente o realismo e o materialismo, adotando a visão de que o mundo social se construía integralmente pela prática humana. E “dentro do marxismo isto representou uma guinada numa direção idealista” (FOSTER, 2014, p.21). Mueller (2004, p.102) menciona, inclusive, que o *mainstream* da economia marxista tradicional adotou postura semelhante à da economia neoclássica no sentido de ignorar a natureza. A solução ao problema seria o desenvolvimento de um *materialismo histórico forte* que não negue os aspectos físico-naturais da existência material (FOSTER, 2014, p.23). No mais,

O ponto de vista de Marx exigia assim que a ciência, para ser dotada de algum grau de cientificidade, fosse materialista. Nesta visão, nenhum estudo de possibilidades e acontecimentos históricos mutantes podia estar livre do estudo da ciência físico-natural. Daí Marx ter trabalhado incansavelmente, toda a vida, para se manter a par dos progressos da ciência (FOSTER, 2014, p.23).

4 | MARXISMO E ECONOMIA ECOLÓGICA

Mueller (2004, p.102) prevê o “marxismo verde” como uma das variantes da economia ecológica, juntamente com a cepalina ambiental, a “economia da sobrevivência”, o fundamentalismo socioambiental e o ambientalismo dos pobres de Martínez-Alier. Já Foladori (1999, p.83) considera a economia marxista como uma terceira corrente da economia do meio ambiente, ao lado da economia ambiental e da economia ecológica. Neste artigo dá-se preferência à concepção de Burkett (2006, p.6, tradução nossa), o qual busca evidenciar a necessidade de

[...] demonstração que a análise marxista de classe pode ajudar a responder muitas das questões levantadas pelos economistas ecológicos, ao mesmo tempo que a agenda substantiva da economia ecológica pode enriquecer a dimensão materialista do marxismo².]

Afirmou-se (e ainda se afirma) diversas vezes que Marx e Engels erraram quando se recusaram a admitir, para uma teoria do valor econômico, a relevância dos fluxos

2 (...) demonstration that Marxist class analysis can help answer many of the questions raised by ecological economists, at the same time that the substantive agenda of ecological economics can enrich the materialist dimension of Marxism.

materiais e de energia, “no contexto da sua rejeição do trabalho de Sergei Podolinsky, um dos primeiros economistas ecológicos, que, a partir de 1880, fez algumas contribuições pioneiras à área, e se considerava seguidor de Marx” (FOSTER, 2014, p.233). Com efeito, Martínez-Alier (2014, p.59) cita o fato de Engels ter repudiado a tentativa de Podolinsky de introduzir o estudo de fluxos de energia no interior da economia marxista. Segundo o autor, “[...] os marxistas não empreenderam o estudo da ecologia humana nos termos dos fluxos de matéria e de energia”, ainda que Marx tenha adotado a noção de “metabolismo” para descrever as relações homem-natureza e a circulação de mercadorias (MARTÍNEZ-ALIER, 2014, p. 59). Burkett (2006, p.174) denomina o referido episódio de “*Podolinsky myth*” e dedica o sexto capítulo de sua obra em análise para “desmitificá-lo”.

Foster (2014, p.233) explica que as críticas relacionadas a essa suposta rejeição do trabalho de Podolinsky por Marx e Engels se baseiam em duas cartas escritas por este àquele, avaliando o referido trabalho, três meses antes da morte de Marx. Nas cartas, “[...] Engels aceitava a base científica geral sobre a qual se erigia a análise de Podolinsky, mas criticava as falhas da sua análise das transferências de energia [...]”, mas não constitui uma rejeição da lei da entropia (FOSTER, 2014, p.233). O próprio Marx sequer respondeu a carta tampouco comentou o trabalho de Podolinsky, considerando que morreu alguns meses depois (FOSTER, 2014, p.233).

Investigando melhor o trabalho de Podolinsky, Burkett (2006, p. 177) descobriu que ele foi publicado em quatro línguas diferentes e que havia diferenças significativas entre as respectivas versões. Os comentários de Engels feitos nas cartas enviadas a Marx se referiam à versão italiana, a qual era muito menos extensa que a publicada posteriormente na Alemanha, após a morte de Marx (BURKETT, 2006, p.177). Além disso, o autor constatou que Podolinsky nem chegou perto de criar uma base termodinâmica plausível para a teoria do valor-trabalho a ser eventualmente adotada por Marx e Engels: na verdade, sua análise contradiz a realidade da entropia e suas limitações à ação humana (BURKETT, 2006, p.178).

Mesmo conseguindo “desmistificar” o “*Podolinsky myth*” com êxito, Burkett (2006, p.182) achou importante reexaminar a que medida as considerações acerca da energia e entropia foram incorporadas em *O Capital* e se essa incorporação é consistente com as críticas que Engels fez a Podolinsky. Dessa forma, ao reanalisar *O Capital*, ficou claro para o autor “[...] que o espaço ocupado pela energia e pelas questões entrópicas na análise de Marx era inseparável do seu tratamento do trabalho humano como [...]”³ (BURKETT, 2006, p.182, tradução nossa) “[...] um processo entre o homem e a natureza, processo este em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza” (MARX, 2013, p.255).

Burkett (2006, p.184) menciona que Marx considera a troca de mercadorias, as quais

3 (...) that the place of energy and entropic issues in Marx’s analysis was inseparable from his treatment of human labour as (...).

são serviços ou bens úteis colocados para a troca, como um processo de “metabolismo social”, “na medida em que o processo de troca transfere mercadorias das mãos em que elas não são valores de uso para as mãos em que elas são valores de uso [...]” (MARX, 2013, p.178). E “a utilidade de uma coisa faz dela um valor de uso”, mas, condicionada pelas propriedades do corpo da mercadoria, essa utilidade inexistente sem esse corpo, e os valores de uso compõem o conteúdo material da riqueza (MARX, 2013, p.114).

Ao analisar mercadorias e dinheiro (BURKETT, 2006, p.184), Marx (2013, p.120) ressalta que “[...] os corpos das mercadorias são nexos de dois elementos: matéria natural e trabalho”. Em suma, a produção e a troca de mercadorias envolvem relações sociais (entre pessoas) e metabólicas (entre as pessoas e a natureza) (BURKETT, 2006, p.184-185). Ao reler a discussão de Marx acerca da força de trabalho e o valor desta, Burkett (2006, p.185) notou uma forte presença de temas relacionados ao metabolismo e à energia, a começar pela seguinte definição:

Por força de trabalho ou capacidade de trabalho entendemos o complexo [...] das capacidades físicas e mentais que existem na corporeidade [...], na personalidade viva de um homem e que ele põe em movimento sempre que produz valores de uso de qualquer tipo (MARX, 2013, p.242).

“[...] Marx identifica o valor da força de trabalho com o valor das mercadorias que entram no consumo dos trabalhadores e de suas famílias”⁴ (BURKETT, 2006, p.185, tradução nossa). Burkett (2006, p.186) destaca ainda que, mesmo nesse nível básico, Marx reconhece também o papel da dissipação de energia. O autor constatou também que, em diversos pontos de *O Capital* (BURKETT, 2006, p.190), Marx considera a criação de mais-valia em termos da diferença entre a energia equivalente ao valor da força de trabalho – determinada pelo trabalho exigido para produzir os meios de subsistência com o salário comprados – e a energia gasta pela força de trabalho, porquanto corresponde ao conteúdo de energia das mercadorias nas quais é objetificado o valor.

Na visão de Marx, como resultado do trabalho, matéria e energia assumem novas formas, mas nenhum tipo de trabalho cria matéria e energia (BURKETT, 2006, p.192). Por fim, com relação à termodinâmica, Burkett (2006, p.193-194) enfatiza que ela é central na abordagem de Marx no capítulo do primeiro volume de *O Capital* que trata da “Maquinaria e grande indústria”, o qual representa o núcleo de sua análise do desenvolvimento industrial do capitalismo, explicando a aceleração massiva da transformação de insumos energéticos e materiais forjada por esse modo de produção.

5 | CONCLUSÃO

A economia ecológica, por ser a corrente da economia do meio ambiente que julga a

4 (...) Marx identifies labour-power's value with the value of the commodities entering into the consumption of workers and their families.

termodinâmica mais pertinente para a economia do que a mecânica (VEIGA, 2010, p.119) e o sistema econômico como parte do ecossistema (CECHIN; VEIGA, 2010, p.34), isto é, como um subsistema de um todo maior que impõe uma restrição absoluta à sua expansão (ROMEIRO, 2010, p.12), pode ser considerada uma verdadeira revolução ambiental na economia (HERRERO, 2001, p.173). No entanto, Herrero (2001, p.174) afirma ser previsível que os fundamentos e objetivos da economia ambiental, cujo enfoque econômico neoclássico possui décadas de história e respaldo ideológico, persistam competindo com o avanço progressivo da visão da verdadeira economia do desenvolvimento sustentável, a economia ecológica.

Tendo em vista o acima exposto e a afirmação de Herrero (2001, p.199) segundo a qual é necessário, para se atingir um conhecimento mais profundo e coerente do próprio ser humano e da natureza, reinventar um *novo pensamento* renascentista da era global, *o qual seguramente estaria mais próximo à filosofia marxista*, é possível perceber o quão necessário é o diálogo entre o marxismo e a economia ecológica. No tópico referente ao “marxismo e ecologia”, buscou-se romper a barreira entre os dois, comprovando que Marx estava longe de ser um pensador antiecológico. Como mencionado anteriormente, “materialistas, Marx e Engels sempre consideraram a história humana como parte da história natural” (COGGIOLA, 2004, p.43).

A segunda barreira a ser rompida para possibilitar o diálogo em questão é aquela referente ao esclarecimento do episódio envolvendo Podolinsky, o que foi feito com êxito por Burkett (2006, p.182). Este procurou demonstrar o quanto Marx incorporou, em *O Capital*, análises acerca da matéria e entropia (BURKETT, 2006, p.192-202), tornando finalmente possível o diálogo entre marxismo e economia ecológica. Aliás, o autor em comento não só tornou possível esse diálogo, como também o considerou necessário, por se tratar de uma relação de complementaridade recíproca (BURKETT, 2006, p.6).

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Muito além da economia verde**. São Paulo: Ed. Abril, 2012.

BURKETT, Paul. **Marxism and ecological economics: toward a red and green political economy**. Boston: Brill, 2006.

CECHIN, Andrei; VEIGA, José Eli da. O fundamento central da economia ecológica. In: MAY, Peter H. (Org.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 33-48.

COGGIOLA, Osvaldo. Ecologia e marxismo. **Motrivivência**, Florianópolis, ano XVI, n. 22, p. 39-46, jun. 2004.

FOLADORI, Guillermo. Marxismo e meio ambiente. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, n. 25, p. 82-92, abr. 1999.

FOSTER, John Bellamy. **A ecologia de Marx**: materialismo e natureza. 4. ed. Tradução de Maria Teresa Machado. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.

HERRERO, Luis M. Jiménez. **Desarrollo sostenible y economía ecológica**: integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecología. Madrid: Síntesis, 2001.

MARTÍNEZ-ALIER, Joan. **O ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagens de valoração. 2. ed. Tradução de Maurício Waldman. São Paulo: Contexto, 2014.

MARX, KARL. **O capital**: crítica da economia política: *Livro I*: o processo de produção do capital. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013.

MUELLER, Charles C. **Os economistas e as inter-relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Universidade de Brasília, 2004.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, Peter H. (Org.). **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 3-31.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

_____. Economia em transição. In: ALMEIDA, Fernando (Org.). **Desenvolvimento sustentável 2012-2050**: visão, rumos e contradições. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 3-14.

CAPÍTULO 2

RESENHA CRÍTICA SOBRE O DOCUMENTÁRIO “PONTO DE MUTAÇÃO”, DE FRITJOF CAPRA E SUAS PERSPECTIVAS PARA O MUNDO CONTEMPORÂNEO AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL EM TEMPOS DE PANDEMIA

Data de aceite: 01/09/2020

Data da Submissão: 15/08/2020

Cicera Maria Alencar do Nascimento

PPGASA da Fundação Educacional Jayme de
Altavila (FEJAL) do CESMAC
Maceió/AL

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8276149644098435>

Emanoel Ferdinando da Rocha Junior

PPGASA da Fundação Educacional Jayme de
Altavila (FEJAL) do CESMAC
Maceió/AL

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9478391371115388>

Jorge Luiz Gonzaga Vieira

PPGASA da Fundação Educacional Jayme
de
Altavila (FEJAL) do CESMAC
Maceió/AL

<http://lattes.cnpq.br/3794242909142877>

Adriane Borges Cabral

PPGASA da Fundação Educacional Jayme de
Altavila (FEJAL) do CESMAC
Maceió/AL

<http://lattes.cnpq.br/1324515505105692>

Thiago José Matos Rocha

PPGASA da Fundação Educacional Jayme de
Altavila (FEJAL) do CESMAC
Maceió/AL

<http://lattes.cnpq.br/9228726128290600>

RESUMO: O debate filosófico contido no documentário demonstra a necessidade da

humanidade rediscutir seus valores éticos, morais, culturais, religiosos, políticos, econômicos e sociais porque a humanidade nesta era de globalização e modernidade não pode decidir seus avanços sem considerar o seu passado e o que pretende para as próximas gerações. E a antropologia serve especificamente nesta reflexão porque este ramo da ciência permite que se investiguem os passos anteriores de nossos ancestrais. E, diante disso, se constate quais são as conseqüências das ações antrópicas realizadas nos séculos que se passaram e o que poderá ser efetivado para tentar neutralizar o máximo possível dos efeitos danosos causados no meio-ambiente, bem como o que poderá ser concretizado em prol das futuras gerações que sucederão a atual. E a solução que melhor se apresenta é aquela em que todas as indagações humanas sejam supridas mediante ajustes que devem ser conciliados no âmbito coletivo, respeitando as diferenças das sociedades que vivem no planeta terra como um todo, até porque é a ausência desse diálogo que geram conflitos muitas vezes injustificados, sob o ponto de vista de determinada sociedade, mas que, analisando a questão pontualmente, o tema de discórdia pode ser sanado cordialmente, por meio de pautas estabelecidas consensualmente. E para que tais mudanças aconteçam é preciso que a sociedade e a academia construam mecanismo de comunicação de fácil compreensão que possibilite reanálise de conceitos clássicos adotados por séculos que neste tempo da modernidade humana não faria sentido sustentá-los porque em sua grande maioria não consideram as diferentes realidades culturais contidas neste

planeta terra. Este artigo objetiva realizar resenha crítica sobre o documentário “Ponto de Mutação”, de Frijof Capra e suas perspectivas para o mundo contemporâneo ambientalmente sustentável em tempos de pandemia.

PALAVRAS - CHAVE: Meio ambiente, sustentabilidade, mudança de paradigmas.

CRITICAL REVIEW ON THE DOCUMENTARY “POINT OF MUTATION”, BY FRITJOF CAPRA AND ITS PERSPECTIVES FOR THE CONTEMPORARY WORLD ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE IN PANDEMIC TIMES

ABSTRACT: The philosophical debate contained in the documentary demonstrates the need for humanity to rediscuss its ethical, moral, cultural, religious, political, economic and social values because humanity in this era of globalization and modernity cannot decide its progress without considering its past and what it intends to for the next generations. And anthropology serves specifically in this reflection because this branch of science allows us to investigate the previous steps of our ancestors. And, in view of that, we can see what are the consequences of anthropic actions carried out in the past centuries and what can be done to try to neutralize as much as possible of the harmful effects caused on the environment, as well as what can be done in favor of future generations that will succeed the current one. And the solution that best presents itself is one in which all human inquiries are met through adjustments that must be reconciled at the collective level, respecting the differences of societies that live on planet Earth as a whole, not least because it is the absence of this dialogue that generate conflicts that are often unjustified, from the point of view of a given society, but that, analyzing the issue on time, the issue of discord can be resolved cordially, through consensually established guidelines. And for such changes to happen, it is necessary that society and the academy build an easy-to-understand communication mechanism that makes it possible to reanalyze classic concepts adopted for centuries that in this time of human modernity it would not make sense to sustain them because most of them do not consider the different realities contained on this planet earth. This article aims to carry out a critical review of the documentary “Ponto de Mutação”, by Frijof Capra and its perspectives for an environmentally sustainable contemporary world in times of pandemic.

KEYWORDS: Environment, sustainability, changing paradigms.

INTRODUÇÃO

O debate filosófico contido no filme “Mindwalk”, 1990, de Bernt Amadeus Capra, sobre a obra “Ponto de Mutação”, de Fritjof Capra, de 1982, demonstra a necessidade da humanidade discutir seus valores éticos, ambientais, morais, culturais, religiosos, políticos, econômicos e sociais porque ela, nesta era de globalização e modernidade, não pode decidir seus avanços sem considerar o seu passado e o que pretende às próximas gerações (CAPRA, 1990; FOLADORI; TAKS, 2004).

Nesse contexto, a antropologia serve especificamente nesta reflexão porque esse ramo da ciência permite que se investiguem os passos anteriores de nossos ancestrais. E, diante disso, se constate quais são as conseqüências das ações antrópicas realizadas nos

séculos que se passaram e o que poderá ser efetivado para tentar neutralizar o máximo possível dos efeitos danosos causados no meio-ambiente, bem como o que poderá ser concretizado em prol das futuras gerações (FOLADORI; TAKS, 2004; DEUS, 2007; MAZZOLA; MAZZOLA, 2007).

Por isso, a solução que melhor se apresenta é aquela em que todas as indagações humanas sejam supridas mediante ajustes conciliáveis no âmbito coletivo, respeitando as diferenças das sociedades que vivem no planeta terra como um todo, até porque é a ausência desse diálogo que geram conflitos muitas vezes injustificados, sob o ponto de vista de determinada sociedade, mas que, analisando a questão pontualmente, o tema de discórdia pode ser sanado cordialmente, por meio de pautas estabelecidas consensualmente (CAPRA, 1982; CAPRA, 1990).

E para que tais mudanças aconteçam é preciso que a sociedade e a academia construam mecanismo de comunicação de fácil compreensão que possibilite reanálise de conceitos clássicos adotados por séculos que neste tempo da modernidade humana não faria sentido sustentá-los porque em sua grande maioria não consideram as diferentes realidades culturais contidas neste planeta (CAPRA, 1982; CAPRA, 1990).

Nesse sentido, este artigo objetiva realizar resenha crítica sobre o documentário “Ponto de Mutação”, de Frijof Capra e suas perspectivas para o mundo contemporâneo ambientalmente sustentável em tempos de pandemia.

OBJETIVO

Realizar resenha crítica sobre o documentário “Ponto de Mutação”, de Frijof Capra e suas perspectivas para o mundo contemporâneo ambientalmente sustentável em tempos de pandemia.

METODOLOGIA

Adotou-se a metodologia descritiva sobre o documentário “Mindwalk”, 1990, de Bernt Amadeus Capra, que deu vida a obra “Ponto de Mutação”, de Fritjof Capra, de 1982. Utilizou-se Anti-plágios: <http://plagiarisma.net/pt/>; <https://www.plagium.com/>; <https://plagiarismdetector.net/>. (MARCONI; LAKATOS, 2011).

ANÁLISE CRÍTICA E DISCUSSÃO

O ser humano, após deixar o nomadismo quando optou pelo sedentarismo, ocasionou impacto significativo no meio ambiente ao fixar habitação em determinados pontos geográficos do planeta terra. Nesse período já dominava técnicas rudimentares de cultivo e criação de plantas e domesticação de animais (FOLADORI; TAKS, 2004).

A partir daquele momento o planeta terra mudou o seu espaço geográfico, o que foi

percebido por diversos ramos científicos, principalmente pela antropologia que, em síntese, busca investigar os vestígios deixados pelos homens que viviam em épocas catalogadas em períodos históricos (FOLADORI; TAKS, 2004).

A antropologia contribuiu bastante neste momento atual da civilização moderna porque esse ramo da ciência permite elucidar os passos anteriores de nossos ancestrais para que se constatem quais são as conseqüências das ações antrópicas e o que poderá ser alterado para se tentar neutralizar o máximo possível os efeitos danosos no meio-ambiente, bem como o que poderá ser concretizado em prol das futuras gerações (FOLADORI; TAKS, 2004; DEUS, 2007; MAZZOLA; MAZZOLA, 2007).

A repercussão das ações humanas desde a sua existência pode ser observada na natureza, a partir de dados catalogados cientificamente que apontam indicadores não favoráveis à manutenção da espécie humana para os próximos séculos se considerarmos apenas a ação antrópica e não os fenômenos da natureza (FOLADORI; TAKS, 2004; DEUS, 2007; MAZZOLA; MAZZOLA, 2007).

É evidente que os impactos ambientais tiveram crescimento significativo em razão das revoluções industriais, mas deve-se considerar oportuno destacar que mesmo antes das máquinas à vapor e das movidas à eletricidade, as fontes de energia à época eram oriundas das queimas de carvão, por exemplo, bem como a ampliação das cidades e da agricultura implicaram no aumento do desmatamento, poluição de rios (Tamisa) e lagos (FOLADORI; TAKS, 2004; DEUS, 2007; MAZZOLA; MAZZOLA, 2007).

De lá até aqui a tecnologia avançou e isso deve ser pontuado, mas essa mesma evolução tecnológica também é responsável por criar um cenário pouco favorável à sua defesa quando observada, por exemplo, ausência de política de destinação de resíduos sólidos, formação de ilhas de lixo oceânicas, desmatamento indiscriminado, extinção de animais silvestres, supressão de aldeamentos indígenas e quilombolas protegidos etc. (FOLADORI; TAKS, 2004; DEUS, 2007; MAZZOLA; MAZZOLA, 2007).

Nesse interregno muito se fez em prol da defesa do meio-ambiente, no entanto, as medidas implantadas ainda não surtiram os efeitos previstos, e as grandes nações responsáveis pela maior parcela de poluição estão se digladiando tanto pelos créditos de carbono quanto pela redução dos termos do Protocolo de Kyoto (SOUZA, 2020).

E no que diz respeito ao modelo de desenvolvimento da sociedade moderna e o seu momento de crise, tem-se que a sociedade atual adotou o modelo econômico capitalista cujos índices econômicos consideram a economia financeira inconstante e desaparegada ao porto financeiro recebedor de sua força aquisitiva de riqueza. Isso traz consigo a sombra da desconfiança econômica seja por causa dos índices sociais, política, econômica, ideológica, religiosa e cultural, o que resulta ciclos de crises financeiras (NEGRETO, 2013; VIEIRA, 2016; ROBILLOTI, 2016; BAUMAN, 2000).

Outro ponto que causa polêmica no cenário internacional é o súbito movimento de migração populacional dos países em crises econômicas e guerras civis em direção aos

países desenvolvidos europeus, o que provocou furor na comunidade internacional porque as cenas assistidas por grande parte do mundo, em tempos de internet 24 horas, chocou todos pela maneira de tratamento indigna que muitos seres humanos receberam de várias nações desenvolvidas (DELFIN, 2017; STICHWEH, 2018; CLARO, 2012).

O Brexit iniciado na Inglaterra evidenciou que o modelo integrado de sociedade globalizada se esfacelou porque o fluxo populacional que se deslocava entre os países que integram aquele bloco gerou movimento reacionário e político que ditou novos rumos separatistas sem precedentes nesta era moderna, o que de certa maneira impactou nas relações econômicas, sociais e ambientais (SALADINI, 2011; MARTINE, 2005).

E relativo aos aspectos científicos utilizados pela ciência, considerando-se o filme documentário “Mindwalk”, 1990, de Adriana A. J. Cohen e Bernt Amadeus Capra, criação através da obra “Ponto de Mutação”, de Fritjof Capra, de 1982, ele teve o condão de iniciar discussão acerca dos avanços da ciência e do que ela foi capaz de produzir e aperfeiçoar processos, produtos, a economia, a sociedade, a academia entre outros setores importantes da comunidade global (CAPRA, 1982; CAPRA 1990).

Inclusive no campo religioso que tem, por vezes, palco de diálogo inacabado sobre a criação do universo, mas que, em se tratando de uma sociedade em crise, existem importantes questionamentos humanos que devem ser levados em conta porque o mundo está integralizado e qualquer movimento impensado das grandes nações poderá provocar uma crise global e armamentista (CAPRA, 1982; CAPRA 1990).

O documentário prende a atenção do expectador quando o diálogo entre as personagens diverge sobre os conceitos clássicos da ciência a exemplo da mecânica quando temporiza as coisas, busca apenas a precisão em si, tende a mensurar friamente as questões humanas, mas, em razão da vida multifacetada de diversas populações, o raciocínio estático da ciência impede maiores avanços tanto nas pesquisas quanto em suas respostas e praticidade que a sociedade almeja (CAPRA, 1990).

Nesse contexto, infere-se dos diálogos que as demandas da sociedade moderna não podem ser apreciadas sob o ponto de vista unilateral, singularizado, sem avaliar todo o aspecto dinâmico a ser mesclado a outros diversos fatores que se complementam. Essa forma de pensar tende a promover inovação mediante conceitos consentâneos com os desafios atuais dessa sociedade mundial (CAPRA, 1990; SENA, 2020).

E para que essa mudança racional aconteça é preciso que a ciência busque alterar o seu ‘mindset’ para responder os ‘gaps’ que ela mesma ainda não solucionou. Ao exemplo dos novos vírus que se alastraram nessas duas décadas que causaram repercussão global, além de doenças então extintas que retornaram afetando a sociedade que não contava com o efeito surpresa da volta de doenças seculares (CAPRA, 1982; CAPRA 1990; LABOISSIÈRE, 2018; SBCOACHING, 2019).

O COVID-19 descortinou a fragilidade que a sociedade possui: as pesquisas científicas não foram capazes de prever, de certo modo, o alcance da contaminação que

ocorreu de forma tão massiva e rápida que ceifou vidas desnecessariamente. Ela não teve sequer ainda, neste momento atual, como decodificar as estruturas desse suposto vírus e nem tem a projeção de cura definitiva para essa doença (OPAS/OMS, 2020).

Em recente artigo publicado na revista 'Ethical Markets', Frijof Capra compreende que o COVID-19 é uma mensagem que o planeta terra está emitindo a todos os seres que nele habitam para que os rumos de desenvolvimento sustentável sejam implementados, mormente o mundo migrar para um crescimento populacional planetário vertiginoso de 10 bilhões de indivíduos daqui a alguns anos, em que os recursos naturais estão se tornando cada vez mais escassos, e se está no momento ideal para despertar para questões mais consentâneas que promovam a sobrevivência humana e das demais espécies da natureza (CAPRA, 2020; MENA, 2020; BORA, 2020).

Daí porque os governantes globais devem prestigiar as suas agendas econômicas para disponibilizar um meio de comunicação que permita a inclusão de todos os representantes de nações menores para que o processo de análise seja aberto, dinâmico e paritário, considerando todos os aspectos variados tanto dos objetivos econômicos quanto dos sociais, meio ambiente, cultura, renda, qualidade de vida, saúde, educação, religião, moradia e sociedade sustentável (CAPRA, 1982; CAPRA 1990).

Para tanto, a ciência deve modificar os seus conceitos antigos para considerar, como exemplo, a física quântica ao invés da mecânica, para que os vetores não incluídos na equação sejam analisados, ainda que se leve mais tempo para encontrar as respostas para as questões humanas (CAPRA, 1982; CAPRA 1990; SOUZA, 2020).

De sorte que a ciência tem que ser repensada desde o início, na sua base, seus métodos, a sua didática, metodologia e pedagogia porque no mundo globalizado, em que as decisões de alta importância têm que se ater aos efeitos que irão repercutir nessa sociedade mundial, ainda mais no campo ambiental, em que os temas não podem ser reduzidos a créditos de carbono, possibilidade de emissão de gases de efeito estufa e diminuição de direitos trabalhistas em prol apenas da competitividade (CAPRA, 1982; CAPRA 1990; NASCIMENTO, 2012; STICHWEH, 2018).

E a solução que melhor se apresenta é aquela em que todas as indagações humanas sejam supridas mediante ajustes que devem ser conciliados no âmbito coletivo, respeitando as diferenças das sociedades que vivem no planeta terra como um todo, até porque é a ausência desse diálogo que geram conflitos muitas vezes injustificados, sob o ponto de vista de determinada sociedade, mas que, analisando a sua questão, o tema que pode ser sanado cordialmente, por meio de pautas consensuais (CAPRA, 1982; CAPRA 1990; NASCIMENTO, 2012; STICHWEH, 2018).

E para que tais mudanças aconteçam é preciso que a sociedade e a academia construam mecanismo de comunicação de fácil compreensão e debates abertos que possibilitem reanálise de conceitos clássicos adotados por séculos que neste tempo da modernidade humana não faria sentido sustentá-los porque em sua grande maioria não

consideram as diferentes realidades contidas neste planeta terra (CAPRA, 1982; CAPRA 1990; NASCIMENTO, 2012; STICHWEH, 2018).

Portanto, ficou clara a necessidade da humanidade repensar seus valores éticos, morais, culturais, religiosos, políticos, econômicos e sociais porque a humanidade nesta era de globalização e modernidade não pode decidir seus avanços sem considerar o seu passado e as próximas gerações (CAPRA, 1990; FOLADORI; TAKS, 2004).

E as perspectivas e os desafios futuros da humanidade, nesse contexto multidisciplinar, indicam que o caminho a ser adotado pela ciência é o de quebra de paradigmas, voltada pontualmente para as questões racionais interligadas globalmente, cujas soluções não podem ter respostas exclusivamente fechadas (CAPRA, 1982; CAPRA 1990; NASCIMENTO, 2012; STICHWEH, 2018).

Desse modo, o meio ambiente precisa ser considerado nessa nova equação planetária para que as tomadas de decisões sejam condizentes tanto com as necessidades humanas, de maior ampliação do raio espacial para a sua sobrevivência, quanto a sua preservação que deve estar focada na renovação dos espaços impactados, em que os reflexos da ação antrópica sejam minimizados, em busca de uma sociedade sustentável (CAPRA, 1982; CAPRA 1990; NASCIMENTO, 2012; STICHWEH, 2018).

CONCLUSÃO

Da leitura dos artigos indicados e do documentário *Mindwalk*, 1990, de Bernt Amadeus Capra, sobre a obra “Ponto de Mutação”, de Fritjof Capra, de 1982, tem-se que a abordagem feita consistiu na realização de resenha crítica sobre o documentário “Ponto de Mutação”, de Frijof Capra e suas perspectivas para o mundo contemporâneo ambientalmente sustentável em tempos de pandemia.

A primeira é a de que a antropologia é a ferramenta capaz de auxiliar diretamente essa reflexão porque é um ramo científico competente para investigar os passos ancestrais, trazendo consigo retrato das ações antrópicas praticadas por séculos que impactaram o meio ambiente, circunstância que implicou nos efeitos danosos desde o sedentarismo, revoluções comerciais, industriais, sociais, culturais e financeiras.

A segunda é que o modelo científico moderno ainda utilizado está direcionado a analisar unilateralmente suas interrogações sem averiguar diversos pontos que podem ser vetores de solução na tomada de decisão, dogmatizando determinados conceitos que, em razão da evolução da sociedade mundial, o campo de visão a ser objeto de investigação da ciência deve ser maior para contemplar todas as circunstâncias peculiares, devendo, para essa finalidade, alterar suas estruturas conceituais, científicas, pedagógicas, metodológicas, hipotéticas entre outras a se tornar resiliente às mudanças.

A terceira é que as perspectivas relacionadas ao desenvolvimento humano e ao meio ambiente é que o ser humano não pode continuar buscando novos espaços, em virtude

do crescimento populacional, sem respeitar as peculiaridades geográficas, demográficas, ambientais, culturais e climáticas, eis que o planeta terra possui processo de recomposição finito e demorado, o que pode comprometer a sobrevivência humana.

Finalizando, tem-se que o caminho a ser adotado pela ciência é a quebra de paradigmas, em prol das questões racionais e dinâmicas que estão interconectadas mundialmente, em que as soluções devem considerar o conjunto de necessidades humanas e ambientais respectivamente para que os efeitos da ação antrópica sejam minimizados, em busca de uma sociedade sustentável, porque de nada adianta ter-se uma sociedade desenvolvida tecnologicamente se esse processo decorreu única e exclusivamente da exploração do planeta sem o retorno ecológico adequado.

REFERÊNCIAS

- ALVES**, José Augusto Lindgren. **Coexistência cultural e “guerras de religião”**. Rev. bras. Ci. Soc. vol. 25 no. 72. São Paulo: Feb. 2010. Link: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092010000100003. Data: 26/04/2020.
- BAUMAN**, Zygmunt. **Modernidade Líquida** (Liquid Modernity. Cambridge: Polity ISBN 0-7456-2409-X). Traduzido por Plínio Dentzien. Jorge Zahar Editor ISBN 978-85-7110-598-0, 2000.
- BRAGATO**, Fernanda Frizzo; **NETO**, Pedro Bigolin. **Conflitos territoriais indígenas no Brasil: entre risco e prevenção**. Link: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2179-89662017000100156. Rev. Direito Práx. vol. 8 no.1. Rio de Janeiro Jan./Mar. 2017.
- CAPRA**, Fritjof. **Ponto de Mutação**. São Paulo: Ed. Círculo do Livro, ISBN 0-553-34572-9. 1982. Link: <https://books.google.com.br/books?id=zfmDjZMspHAC&pg=PP3&dq=%22O+Ponto+de+Muta%C3%A7%C3%A3o%22&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwiB1tapwJXkAhVBDewKHQQvDvEQ6AEIKTAA#v=onepage&q=%22O%20Ponto%20de%20Muta%C3%A7%C3%A3o%22&f=false>. Data: 10/04/2020.
- CAPRA**, Fritjof. **A PANDEMIA COVID-19: UMA ANÁLISE SISTÊMICA**. Ethical Markets. EUA, v. 5, n.1, p.6. Jun.–Jul., 2020. Tradução Brasil: **BORA**, Siddharth. Rile – Revista Interdisciplinar de Literatura e Ecocrítica.
- CLARO**, Carolina de Abreu Batista. **Refugiados ambientais: mudanças climáticas, migrações internacionais e governança global**. Dissertação do Programa de Mestrado do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – UNB. Brasília (DF): 2012. Link: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11970/1/2012_CarolineAbreuBatistaClaro.pdf. Data: 26/04/2020.
- COHEN**, A. A. J.; **CAPRA**, B. A. **Mindwalk**. [Filme–vídeo]. Produção de Adriana A. J. Cohen, direção de Bernt Amadeus Capra. Distribuído por Cannes Home Vídeo. 1990. Vídeo 126 minutos. color. son. Elenco Liv Ullmann, Saw Waterston e Jhon Heard. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=72JHi0eEvJA>. Data: 10/04/2020.
- DELFIN**, Rodrigo Borges. **Migrações ambientais, uma consequência das mudanças e desastres naturais**. Link: <https://www.migramundo.com/migracoes-ambientais-uma-consequencia-das-mudancas-e-desastres-naturais/>. Data: 26/04/2020.

DEUS, Eduardo Di. Antropologia e ambiente – entre transgressões e sínteses. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Antropologia Social da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Antropologia Social, 2006.

DUARTE, Vânia Maria do Nascimento. Metodologia de Pesquisa científica. Link: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/regras-abnt/pesquisa-cientifica.htm>. Data: 26/04/2020.

FOLADORI, Guillermo; TAKS, Javier. Um olhar antropológico sobre a questão ambiental. Mana vol.10 no. 2 Rio de Janeiro Oct. 2004. Link: <https://doi.org/10.1590/S0104-93132004000200004>.

JUCÁ, Beatriz. A bomba-relógio das demarcações indígenas no Governo Bolsonaro. Jornal El País. Link: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/11/09/politica/1541769904_001109.html. Data: 26/04/2020.

LABOISSIÈSE, Paula. Doenças erradicadas voltam a assustar; veja os desafios da vacinação. Agência Brasil. Inserção: 03/07/2018. Link: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-07/doencas-erradicadas-voltam-assustar-veja-os-desafios-da-vacinacao>. Data: 29/04/2020.

MARTINE, George. A globalização inacabada, migrações internacionais e pobreza no século 21. São Paulo Perspec. Vol. 19 no. 3 São Paulo July/Sept. 2005.

MAZZOLA, Homero Jorge; MAZZOLA, Bruno Giovanni. Antropologia e sustentabilidade: uma integração vantajosa. Artigo divulgado no ENGEMA – Encontro Internacional sobre gestão empresarial e meio ambiente. ISSN 2359–1048. São Paulo: 2016.

MOUTINHO, Wilson T. Ecologia, Revolução Industrial e a Questão Ambiental. Link: <https://www.coladaweb.com/biologia/ecologia/a-revolucao-industrial-e-a-poluicao>. Data: 23/03/2020.

MELO, Marciano A. O desenvolvimento Industrial e o impacto ambiental. Link: <https://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/artigo/2459/o-desenvolvimento-industrial-impacto-meio-ambiente>. Data: 23/03/2020.

MENA, Fernanda. FOLHA/UOL. Pandemia é resposta biológica do planeta', diz físico Fritjof Capra em entrevista. Link: https://www1.folha.uol.com.br/fronteiras-do-pensamento/2020/08/pandemia-e-resposta-biologica-do-planeta-diz-fisico-fritjof-capra.shtml?utm_source=mail&utm_medium=social&utm_campaign=compmail. Data: 15/08/2020.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. Link: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100005. Estud. av. vol. 26 no. 74. São Paulo, 2012. Data: 26/04/2020.

NEDER, Renata. O Brasil e a ameaça aos direitos dos povos indígenas. Link: <https://anistia.org.br/o-brasil-e-ameaca-aos-direitos-dos-povos-indigenas/>. Data: 26/04/2020.

NEGRETO, Luciana Webster. As relações entre a dinâmica pós-moderna e o consumo minimalista. Monografia de obtenção de bacharelado em Comunicação Social, com habilitação em Publicidade e Propaganda, da Faculdade de Comunicação Social, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013.

OPAS. Informativo – COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus). Link: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875. Data: 28/04/2020.

ROBILLOTI, Paulo César das Neves Sanna. O desenvolvimento capitalista na obra de Maria Conceição Tavares: influências teóricas, economia política e pensamento econômico. Dissertação apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico, na área de História Econômica. Capinas, 2016.

SALADINI, Ana Paula Sefrin. Trabalho e imigração: os direitos sociais do trabalhador imigrante sob a perspectiva dos direitos fundamentais. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência Jurídica do Centro de Ciências Sociais Aplicadas do Campus de Jacarezinho da Universidade Estadual do Norte do Paraná, 2016.

SBCCOACHING. Mindset: Entenda o Conceito e Como Utilizá-lo a Seu Favor. Inserção: 09/01/2019. Link: <https://www.sbcoaching.com.br/blog/mindset/>. Data: 29/04/2020.

SENA, Adailson dos santos. Formação continuada e o processo de desenvolvimento profissional de professores. Link: <https://meuartigo.brasilescola.uol.com.br/educacao/formacao-continuada-processo-desenvolvimento-profissional.htm>. Data: 29/04/2020.

SOUSA, Rafaela. Meios de comunicação. Mundo Educação. Link: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/meios-comunicacao.htm>. Data: 29/04/2020.

SOUSA, Rafaela. “Créditos de carbono”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/creditos-carbono.htm>. Data: 28/04/2020.

STICHWEH, Rudolf. Elementos-chave de uma teoria da sociedade mundial. Revista Sociedade e Estado – Volume 33, Número 2, Maio/Agosto 2018.

VIEIRA, Patrícia Elias. O CONSUMIDOR NO CIBERESPAÇO TRANSNACIONAL: o dever da “Sociedade Líquido-Moderna” e do Estado Contemporâneo na construção da Ciberdemocracia. Dissertação do Programa de Doutorado em Ciências Jurídicas da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, 2016.

VIEIRA, Jorge Luiz Gonzaga. Práticas identitárias e resignificação do universo imaginário dos povos indígenas do sertão de Alagoas. 1. ed. Maceió: CESMAC, 2017.

VIEIRA, Jorge Luiz Gonzaga. Desenvolvimento Local na Perspectiva Terena de Cachoeirinha, Município de Miranda/MS. UCDB, 2004.

VIEIRA, Jorge Luiz Gonzaga. Desenvolvimento local e povos indígenas. Maceió, 2020.

VIEIRA, Jorge Luiz Gonzaga. Cultura, identidade étnica e imaginário. Maceió, 2020.

CAPÍTULO 3

O DEVER ÉTICO EM HANS JONAS E A RESPONSABILIDADE AMBIENTAL DO ESTADO EM RAZÃO DA SUA OMISSÃO

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 02/06/2020

Luiza de Medeiros Trindade

PUCRS, Faculdade de Direito
Porto Alegre – Estado do Rio Grande do Sul

RESUMO: O presente artigo objetiva realizar um estudo sobre a influência da obra “O princípio responsabilidade: Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica”, desenvolvida por Hans Jonas, no âmbito da responsabilidade civil ambiental do Estado, especificamente sob o enfoque dos danos ambientais decorrentes da conduta omissiva do ente público quanto à sua função garantidora.

PALAVRAS-CHAVE: Responsabilidade Ambiental. Omissão. Hans Jonas.

ABSTRACT: This article aims to circumscribe and investigate the influence of Hans Jonas’s work “The imperative of Responsibility: In Search of an Ethics for the Technological Age”, in what concerns the State’s environmental responsibility, mainly related to environmental damages due to the omissive conducts of the public entity regarding its guarantee function.

PALAVRAS-CHAVE: Environmental Responsibility. Omission. Hans Jonas.

1 | INTRODUÇÃO

Hans Jonas, filósofo contemporâneo nascido na Alemanha em 1903, deixou um

legado de suma importância ao propor, em um contexto de desenvolvimento das tecnologias e de exploração da natureza por meio da técnica, nova perspectiva ética às ações humanas – a qual reside na ideia de que o propósito da responsabilidade social transcende o tempo passado e o tempo presente, atentando-se também ao futuro das próximas gerações.

Em um quadro de crise ética e ambiental, Jonas publica no ano de 1979 o livro que trata do princípio responsabilidade, acenando para uma necessidade de consciência humana acerca da efemeridade da natureza frente aos efeitos do poder tecnológico. Desenvolve, ainda, uma compreensão de sustentabilidade ambiental atrelada ao dever social de conservação do meio ambiente como forma de garantir a condição existencial do homem na Terra.

É nesse mesmo momento que começa a se verificar no Brasil uma maior preocupação em termos de direito ambiental. Ainda que a existência de leis específicas como o Código Florestal, o Código das Águas e o Código da Caça datem da primeira metade do século XX, o meio ambiente somente passa a receber especial valoração com a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981, sendo incorporado ao rol de direitos fundamentais com a promulgação da Constituição Federal de 1988. Determina o art. 225 da Constituição que todos os indivíduos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, cabendo não apenas à

coletividade zelar pela sua manutenção, mas também ao Poder Público, de forma que aqueles que colocarem a sua preservação em risco estarão sujeitos à responsabilização independentemente de culpa - por se tratar de uma atividade que pode gerar risco para a saúde e para o bem futuro da comunidade.

O presente trabalho busca, então, estabelecer uma relação entre o conceito de responsabilidade desenvolvido por Hans Jonas em sua obra “O Princípio responsabilidade: Ensaio de Uma Ética Para a Civilização Tecnológica”¹ e a tese que envolve a responsabilidade civil objetiva do Estado em razão da sua omissão ou ineficiência quanto ao dever fiscalizatório ambiental que lhe foi atribuído pela Constituição Federal e pelas Leis Infraconstitucionais.

2 | DIREITO AMBIENTAL BRASILEIRO E A RESPONSABILIDADE DO ENTE PÚBLICO EM RAZÃO DA OMISSÃO

Inicialmente, cumpre referir, de maneira sucinta, que a tutela envolvendo o meio ambiente nem sempre se fez presente no ordenamento jurídico brasileiro, sendo fruto de um processo histórico, cultural e social. Nesse sentido, tendo em vista que “a tecnologia moderna se converteu em ameaça, ou esta se associou àquela de forma indissolúvel”², passa a se verificar uma intensa transformação no sistema jurídico brasileiro quanto à “representação que temos (o homem) de nós mesmos como fator causal no complexo sistema das coisas”, exurgindo-se um novo ideal de responsabilidade da sociedade com relação ao meio ambiente, sempre visando a manutenção da integridade e da essência da humanidade.

O direito ambiental encontra-se, portanto, na repartição dos denominados “direitos de terceira geração”³, consubstanciados no princípio de fraternidade, uma vez que visam proteger interesses de titularidade difusa e são pautados em uma ideia de preocupação para com as presentes e futuras gerações. Ademais, cumpre salientar que esses direitos se originam da revolução tecnocientífica, em razão do “impacto tecnológico, estado crônico de beligerância, processo de descolonização do segundo pós-guerra”⁴. Além do direito ambiental, também se entende como direitos de terceira geração o direito à paz, à autodeterminação dos povos, ao desenvolvimento e ao progresso.

Especificamente quanto ao direito ambiental, este passa a ser desenvolvido em razão da afirmação da cultura antropocêntrica e do racionalismo científico, exurgindo

1 *Graduanda em Direito pela PUCR. E-mail: luizatrindade_@hotmail.com

JONAS, Hans. O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: Contraponto EDPUC-RJ, 2006.

2 JONAS, 2006, p. 21.

3 Utiliza-se esta expressão para denominar os direitos surgidos em razão de reivindicações sociais, tais quais o direito ao desenvolvimento, ao meio ambiente, à paz e à autodeterminação dos povos. Nesse sentido, Ingo Sarlet

4 SARLET, Ingo Wolfgang. A Eficácia dos Direitos Fundamentais. 8ª Edição, Porto Alegre: Livraria do Advogado Ed., 2007, pp. 58

um princípio de “dever (do homem) para com o homem”⁵ como uma forma de garantir e preservar uma vida digna para toda a sociedade.

Em âmbito internacional, tem-se a década de 1970 como a mais relevante no que tange à solidificação do direito ambiental, com a ocorrência, no ano de 1972, da Conferência sobre o Meio Ambiente, patrocinada pela ONU em Estocolmo.

Contudo, no que tange ao direito ambiental em âmbito nacional, tem-se a década de 80 como marco para a consolidação e evolução desta tutela jurídica. Em 1980 é promulgada a Lei nº 6.803, que determinou premissas básicas para o zoneamento industrial nas áreas de poluição; em 1981 é promulgada a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente; em 1983 é criado o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente; e, por fim, em 1988, tem-se promulgada a Constituição Cidadã, que traz, pela primeira vez, comandos específicos envolvendo a matéria ambiental, tendo em vista que até então a tutela envolvendo o meio ambiente não detinha tratamento constitucional direto.

Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988 traz, em seu art. 170, os princípios gerais da atividade econômica, regida pela livre iniciativa. Cumpre, então, acenar para o seu inciso VI, que pontua que o meio ambiente deverá ser sempre respeitado e levado em consideração quando do exercício da atividade econômica, de forma a citá-lo como um dos princípios basilares de todo o sistema econômico e criando, portanto, uma ordem econômica sustentável.

A Constituição Federal de 1988 traz, ainda, e pela primeira vez, uma norma envolvendo e tutelando o direito ao meio ambiente, que passa a ser valorado como um direito subjetivo público de todos, nos termos do art. 225 da CF. Veja-se, ainda, que o legislador considera o bem ambiental como um objeto indispensável à sadia qualidade de vida, bem como de uso comum do povo. Por fim, o artigo em questão também atribui ao Estado e à sociedade o dever de tutela ecológica, marcando a transição de um Estado meramente Social de Direito para um Estado Socioambiental de Direito.

Cita-se, então, a base legal que ancora o tema do presente trabalho quanto à responsabilidade do Estado no que tange aos assuntos ambientais:

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

Ademais, soma-se à disposição constitucional supracitada o teor do art. 14, § 1º da Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, no que tange ao regime da responsabilidade objetiva para reparação e indenização dos danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados:

Art 14. Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à

5 JONAS, 2006, p. 259.

preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

Os artigos em questão, conforme visto, dão conta de um direito ambiental sistematizador, evitando que se faça uma interpretação, por exemplo, dos já referidos Código Florestal, Código da Água e Código da Caça, de forma isolada, consubstanciando a necessidade de se atentar para a prevenção, informação, atuação e reparação da forma mais abrangente e sistemática possível, tendo em vista se tratar de uma matéria que é de intrínseca importância para o destino do homem.

Soma-se à interpretação dos artigos em questão os princípios basilares que ventilam o direito ambiental, quais sejam: o princípio do direito ao meio ambiente equilibrado, o princípio à sadia qualidade de vida, o princípio da solidariedade intergeracional, o princípio da precaução e o princípio poluidor-pagador.

São estes princípios que compõem o quadro normativo do art. 225 da Constituição Federal e da Política Nacional do Meio Ambiente, e que dialogam de maneira intrínseca com a obra de Hans Jonas. Nesse sentido, adentraremos de maneira sucinta em cada um destes para que possamos estabelecer uma linha de influência com relação ao princípio responsabilidade, ainda que a sua própria denominação seja autoexplicativa.

O princípio do direito ao meio ambiente equilibrado fundamenta-se na premissa de que este é ponto imprescindível para a manutenção do ser humano, sendo decorrência do direito à vida. Diz-se, também, que a premissa em questão foi marco para o desenvolvimento de um constitucionalismo ecológico, fundamentado na ideia de que todos os seres da natureza, inclusive a Terra, são sujeitos de direito. Ainda, o princípio à sadia qualidade de vida está intimamente ligado com a premissa estabelecida no princípio do meio ambiente equilibrado, acrescido de um aspecto referente à dignidade da pessoa humana.

O princípio da solidariedade intergeracional transmite a necessidade de as presentes gerações promoverem atuações de forma sustentável com o fim de garantir que as próximas gerações detenham também uma sadia qualidade de vida e um meio ambiente equilibrado. O princípio em questão ampara-se na necessidade de olharmos o direito como uma forma de garantir a sobrevivência dos indivíduos no futuro. Frisa-se, ainda, que o próprio artigo 225 confere às futuras gerações a titularidade ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O princípio poluidor-pagador diz respeito à responsabilização integral ou residual do agente poluidor, que é aquele que tem o poder de sobre as condições que levam à

ocorrência da poluição, podendo, dessa forma, preveni-las ou adotar medidas com o fim de evitar que ocorram. Ademais, ao trazer um dos fundamentos da responsabilidade civil para o âmbito ambiental, cumpre acenar para o caráter preventivo do instituto ao passo que busca garantir o acesso aos recursos naturais das futuras e presentes gerações.

Assim, em razão da diferença e indispensabilidade do meio ambiental para a manutenção da sociedade, o legislador constituinte destinou relevante proteção à sua manutenção, atribuindo não apenas à sociedade, mas também ao poder público o dever de defendê-lo e preservá-lo não apenas para as gerações presentes e futuras.

A ideia da responsabilidade do ente público ampara-se, portanto, em todos estes princípios supracitados, traduzindo-se na ideia de que a responsabilidade do Estado não decorre tão somente de ações diretas em que ele é o agente ativo da poluição, mas também quando se omite do seu dever constitucional de proteger e assegurar a permanência do meio ambiente.

Assim sendo, conclui-se que a responsabilidade civil do Estado por omissão decorre de uma abstenção do ente público com relação a um dever que lhe foi atribuído. Portanto, para que haja a responsabilidade por omissão, deve restar configurado a responsabilidade do Estado de agir para evitar a ocorrência de danos ambientais, não havendo de se considerar a sua responsabilização.

Em razão do que dispõe o artigo 225, o Poder Público detém indubitável poder-dever de garantir a manutenção do equilíbrio ambiental, de forma que quando mantém-se inerte em alguma situação de fiscalização ou vistoria ambiental que decorre naturalmente do seu dever de garantidor, e que ensejou, de alguma forma, a ocorrência de um dano ao ambiente, poderá também ser responsabilizado.

Quanto ao tipo de responsabilização do ente público por omissão, o STJ já entendeu que é objetiva, nos autos do REsp 604.725/PR⁶:

Assim, independentemente da existência de culpa, o poluidor, ainda que indireto (Estado-recorrente) (art. 3º da Lei nº 6.938/81), é obrigado a indenizar e reparar o dano causado ao meio ambiente (responsabilidade objetiva).

Nesse sentido, a responsabilização objetiva se dá em razão de um dever especial de agir atribuído ao Estado, e que detém fundamento no artigo 225 da Constituição Federal, sendo, conforme entendimento exarado pelo STJ, objetivo.

3 | O PRINCÍPIO RESPONSABILIDADE

O princípio responsabilidade desenvolvido por Hans Jonas, conforme já mencionado no presente artigo, detém intrínseca relação com as disposições constitucionais e com os artigos que ventitam o Direito Ambiental. Assim, teceremos algumas considerações acerca

⁶ SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA STJ – RECURSO ESPECIAL : REsp 604725 PR. Segunda Câmara; Rel. Min. Castro Meira, 21/06/2005.

do princípio em questão.

Inicialmente em sua obra, Hans Jonas acena para uma mudança paradigmática quanto à forma que a sociedade e o próprio direito passam a enxergar as suas atribuições frente ao desenvolvimento externo. A mudança em questão se socorre da emergência da tecnologia, sendo que cumpre trazer uma análise deste avanço tecnológico ocorrido nas últimas décadas em consonância com o *phármakon* platônico:

O *phármakon* na Antiguidade Grega “pode ser descrito como sendo, ao mesmo tempo, logos (razão, força) e “filtro de esquecimento (cegueira, fraqueza da vontade); “remédio” e “droga”, “contra-veneno” e “veneno”, “medicina”, “possibilidade da salvação”, de “imortalidade da alma”, assim como doença e de morte da alma”⁷. Nesse sentido, ao passo que o desenvolvimento da tecnologia poderia ensejar novas formas de garantir o equilíbrio e o funcionalismo do meio ambiente, dependendo da forma em que é utilizado, poderia fomentar ainda mais a sua degradação.

Nesse sentido, é em razão da enorme potencialidade da tecnologia e da técnica moderna que o direito passa a considerar mais o seu papel de garantidor da natureza, que, por sua vez, passa a ostentar natureza vulnerável frente a estes grandes avanços. Situações que jamais estiveram presentes no ordenamento jurídico passam a se fazer necessárias, buscando efetivar a premissa do “Aja de modo a que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a Terra”⁸.

Passa-se, ainda, a entender que de nada adianta um desenvolvimento econômico acelerado e próspero sem levar em consideração a sua repercussão em termos práticos: “O sacrifício do futuro em prol do presente não é logicamente mais refutável do que o sacrifício do presente a favor do futuro.”⁹

Ademais, acena também para o fato de que não cabe a nós, como meros utilizadores da natureza, ponderar o uso das tecnologias a ponto de torná-la inócua e inviabilizar e arriscar a vida humana futura. Refere, então, esse dever-ser das presentes gerações com relação ao desenvolvimento digno das futuras gerações como um dos deveres éticos absolutos do princípio responsabilidade.

Dessa forma, passa então a emergir nos ordenamentos jurídicos, executivos e legais uma maior preocupação para com a permanência e desenvolvimento da sociedade, que estão atrelados à manutenção de um meio ambiente equilibrado. A ética passa a compor também uma preocupação intergeracional e voltada para o futuro. Dessa forma, a própria responsabilização civil passa a ganhar forma no âmbito ambiental, contudo, muito maior do que atribuir uma responsabilidade tão apenas em razão de umnexo causal, a responsabilidade ambiental detém fundamento de ser em razão do reconhecimento do bem intrínseco do objeto tutelado.

7 BENTO, Victor Eduardo Silva. Para uma semiologia psicanalítica da paixão na antiguidade grega e seus sentidos adictivo e tóxico. São Paulo: Psicologia USO, 2008, p. 151.

8 JONAS, 2006, p. 47.

9 JONAS, 2006, p. 47.

CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A INFLUÊNCIA DE HANS JONAS NO TEXTO CONSTITUCIONAL

No que tange à parte inicial da redação do art. 225, no sentido de que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, Jonas já ressaltava para o dever absoluto dos indivíduos de agir em consonância com a preservação da vida, tendo em vista ser o meio ambiente fator de extrema relevância para o destino do homem.

Quanto à abrangência da responsabilidade ambiental, o diploma constitucional a atribui não apenas à sociedade, mas também ao Poder Público. Veja-se que Jonas aponta em seu trecho para a necessidade de um tratamento diferenciado para o meio ambiente, tendo em vista ainda que as correções a serem realizadas mostram-se cada vez mais difíceis: “a constatação de que a aceleração do desenvolvimento alimentado tecnologicamente nos reduz o tempo para autocorreção conduz a outra constatação: no tempo de que ainda dispomos, as correções tornam-se cada vez mais difíceis”¹⁰

Ademais, aponta-se para uma necessidade de responsabilização objetiva que é inclusive reconhecida pelo STJ, conforme visto. Nesse sentido, Jonas traz uma ideia de que a responsabilização decorrente de um dano ambiental deve receber especial valoração, bastando que incorra pela violação, independentemente se decorram da ausência de qualquer previsibilidade ou de intenção:

O poder causal é condição da responsabilidade. O agente deve responder por seus atos: ele é o responsável por suas consequências e responderá por elas, se for o caso. Em primeira instância, isso deve ser compreendido do ponto de vista legal, não moral. Os danos causados devem ser reparados, ainda que a causa não tenha sido um ato mau e suas consequências não tenham sido nem previstas, nem desejadas. Basta que eu tenha sido a causa ativa.¹¹

No que tange à reserva do direito ao meio ambiente equilibrado também para as futuras gerações, Jonas é categórico ao dispor que “nós não temos o direito de escolher a não existência de futuras gerações em função da existência atual, ou mesmo as colocar em risco.”¹²

Os diplomas que versam sobre o meio ambiente também sustentam a sua natureza imprescritível, irrenunciável e inalienável, eis que é direito fundamental da coletividade. Nesse sentido, “em assuntos de certa magnitude – aqueles com potencial apocalíptico -, deve-se dar mais peso ao prognóstico do desastre do que ao prognóstico da felicidade.”¹³, o que é o caso do meio ambiente.

A reparação civil do dano ambiental assumiu enorme amplitude no Brasil, especialmente no que tange à responsabilidade do agente poluidor do meio ambiente, sob

10 JONAS, 2006, p. 79

11 JONAS, 2006, p. 126

12 JONAS, 2006, p. 48.

13 JONAS, 2006, p. 83.

quem passou a ser imputada uma responsabilidade objetiva. Conforme bem expresso por Jonas, “A violação da natureza e a civilização do homem caminham de mãos dadas.”¹⁴, razão pela qual a responsabilização mais incisiva, não apenas como forma de punir, mas também de prevenir a ocorrência de danos ao meio ambiente se mostra tão necessária.

A ideia de responsabilidade do Estado em razão da omissão do seu dever de garantidor detém forte influência da obra de Jonas, ao passo em que este ressalta a necessidade de reparar qualquer tipo de dano causado ao meio ambiente, tenha ele se dado direta ou indiretamente. É nesse diapasão que se verifica a ausência de qualquer distinção pela Constituição Federal a título de responsabilização entre atos comissivos ou omissivos para a ocorrência do dano ambiental.

Ademais, há de se pontuar que a responsabilidade do ente público em danos ambientais está pautada na objetividade, não havendo de se falar em qualquer excludente de força maior, caso fortuito ou responsabilidade de terceiro. A premissa em questão se explica pelo potencial destrutivo do uso desenfreado da técnica sobre o meio ambiente referido na visão de Jonas, que acena para o fato de que na sociedade pós-industrial lida-se constantemente com um risco ao ecossistema, inexistindo qualquer condição que justifique a excludente de responsabilidade.

Sem esgotar o assunto, há, por fim, clara influência das ideias do filósofo na própria redação do art. 225 da CF no que tange à responsabilidade do ente público e da sociedade com relação ao meio ambiente de “defendê-lo e preservá-lo para as presentes e **futuras gerações**”, em plena consonância com o ideal progressivo de Jonas de que na própria conduta humana torna-se um objeto de dever de “conservar este mundo físico de modo que as condições para uma tal presença permaneçam intactas”¹⁵, de forma a “assumir a responsabilidade pelo futuro do homem”¹⁶.

REFERÊNCIAS

ALEXY, Robert. **Teoria de los derechos fundamentales**. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales, 1997.

BENTO, Victor Eduardo Silva. **Para uma semiologia psicanalítica da paixão na antiguidade grega e seus sentidos adictivo e tóxico**. São Paulo: Psicologia USO, 2008.

JONAS, Hans. **O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto EDPUC-RJ, 2006.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**. 8ª Edição, Porto Alegre: Livraria do Advogado Ed., 2007.

14 JONAS, 2006, p. 32

15 JONAS, 2006, p. 45.

16 JONAS, 2006, p. 353.

CAPÍTULO 4

PATRIMONIALIZAÇÃO E TERRITÓRIO: UMA TRAJETÓRIA DE VALORIZAÇÃO E CONFLITOS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Bruno Luiz Gonçalves

PPGDTS - Universidade Federal do Paraná
Matinhos - PR
<http://lattes.cnpq.br/5443308316175136>

Cynthia Maria de Sena Abrahão

PPGDTS - Universidade Federal do Paraná
Matinhos - PR
<http://lattes.cnpq.br/2369333680147548>

RESUMO: Processos de patrimonialização são frequentes e costumam vir acompanhados de afirmativas de construção de valor e significado à uma sociedade. A definição de patrimônio, seja ele material ou imaterial, é elemento de sucessivas discussões e os atos que instrumentalizam estes processos podem ser eficazes no sentido da proteção e manutenção de culturas e identidades, bem como conflitantes, por interferirem em territórios complexos cujas relações sociais são consolidadas. Esse artigo objetiva refazer a trajetória histórica e conceitual sobre os termos patrimônio e território, relacionando-os, a fim de elucidar posições sobre os processos de patrimonialização, com propósitos específicos do Estado, e seus diretos reflexos nas sociedades. A significação de patrimônio para as diferentes culturas gera um vínculo de valor com seus atores, dificilmente possível de ser interpretado em sua totalidade por atores externos, posicionados distantes da realidade vivida nesses territórios, com propósitos

ordenados por interesses conflituosos.

PALAVRAS-CHAVE: Patrimônio, Território, Cultura, Estado-Nação.

HERITAGE AND TERRITORY: A TRAJECTORY OF VALORIZATION AND CONFLICTS

ABSTRACT: Heritage processes are frequent and usually come with statements of construction of value and meaning for a society. The definition of heritage, whether material or immaterial, is an element of successive discussions and the acts that instrumentalize these processes can be effective in the sense of protecting and maintaining cultures and identities, as well as conflicting, as they interfere in complex territories whose social relations are consolidated. This article aims to redo the historical and conceptual trajectory on the terms heritage and territory, relating them, in order to elucidate positions on the processes of patrimonialization, with specific purposes of the State, and their direct reflexes in societies. The meaning of heritage for different cultures generates a bond of value with its actors, hardly possible to be interpreted in its entirety by external actors, positioned far from the reality experienced in these territories, with purposes ordered by conflicting interests.

KEYWORDS: Heritage, Territory, Culture, Nation-State.

INTRODUÇÃO

A questão patrimonial dentro de uma sociedade pode ser interpretada e apropriada por distintos atores com visões completamente

distantes. Nas sociedades modernas é comum que o patrimônio esteja associado a bens materiais, sejam edificações históricas, objetos ou peças de arte, nos quais a distinção de valor se aplica às funções históricas por representarem características espaço-temporais específicas. Porém, surgiu desde a metade do século XX, visões de um patrimônio que ultrapassa a matéria, abrangendo o campo do imaterial, dos saberes, das vivências, da espiritualidade, da significação da natureza.

Essas múltiplas facetas do conceito de patrimônio, nos permitem dentro desse trabalho, ampliar as discussões sobre o ato da patrimonialização, aquele com intuito primal de registrar um bem, que possua significado e valor de patrimônio cultural e social, em algo que possua salvaguarda, políticas de preservação e conservação, dentro do estabelecido como essencial ao sujeito que vive e usufrui deste bem. A patrimonialização, vista apenas pela simplicidade da preservação e pelo romantismo da manutenção, pode ser geradora de conflitos dentro de um território, que compreende e interpreta sua relação cultural e social aos seus modos de vida e suas liberdades. Entende-se que patrimonializar possibilita valorizar as marcas espaço temporais, sejam elas de ordem material ou imaterial, de um determinado território. Todavia, ela gera um fator interveniente sobre sua dinâmica, dado que o território é vivo e se transforma ao longo do tempo. Daí que se perceba relevância na problematização acerca das intersecções conceituais entre a teorização acerca de patrimônio e território. A partir desta problematização sobre a influência dos processos de patrimonialização na formação e organização dos territórios, bem como suas relações sociais, buscaremos abrir novas clareiras de interpretação sobre a conceituação de patrimônio e território, dentro de uma trajetória histórica de consolidação dos termos.

MATERIAL E MÉTODOS

A construção deste artigo de natureza qualitativa, acontece através de uma pesquisa exploratória, buscando esclarecer conceitos que dão suporte as possíveis formulações problemáticas e hipóteses sobre as questões de patrimônio e território, naturalmente fornecendo subsídio teórico à construção deste estudo com distintas perspectivas sobre os temas centrais apresentados (GIL, 2008). Definido o tema a ser explorado, parte-se à busca de material teórico, com levantamento bibliográfico em fontes informacionais primárias e secundárias, constituídas prioritariamente por livros e artigos científicos (PIZZANI, et al, 2012), também com referências à Instituições de ordem global, como o caso da UNESCO¹, e a Instituição nacional – IPHAN², que propõe e aplica legislação pertinente ao tema da patrimonialização. Por tratar-se de temas dinâmicos e controversos, esta metodologia permite maior flexibilidade de análise, através de diferentes formas de explorar o conteúdo.

Através de uma leitura em materiais referência nos assuntos globais sobre patrimônio e território, investigou-se através de uma análise de citações, novas possibilidade de fontes

1 Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

2 Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

que se aproximassem ao recorte proposto por este artigo. Os bancos de dados online, permitiram o acesso aos principais artigos publicados, então utilizados como referências teóricas.

Essa produção propõe traçar um caminho de definição histórica para compreensão das propostas centrais do trabalho, buscando organizar brevemente uma trajetória conceitual do termo patrimônio dentro de suas diversas representações, onde a sentença se mostra em momentos desmembrada, a fim de produzir significado relacional às distintas áreas de conhecimentos que estudam o assunto e facilitar a compreensão de sua multiplicidade, bem como, a abordagem aos conceitos de território, relacionando-os à matéria da patrimonialização.

Para melhor compreensão dos fatos que constituem o Patrimônio, na discussão do conteúdo, foi desenvolvido um quadro resumo, baseado no referencial bibliográfico investigado, com os períodos de maior relevância para a formação e visibilidades das diferentes perspectivas que abarcam os sentidos de patrimônio, para posterior conexão e discussão às abordagens de território e suas influências.

RESULTADOS

Patrimônio

Para Choay (2006, p. 11), a palavra Patrimônio, “[...] estava, na origem, ligada às estruturas familiares, econômicas e jurídicas de uma sociedade estável, enraizada no espaço e no tempo”. Palavra esta que passa por diversos adjetivos, se requalifica, gerando um conceito “nômade” conforme o mesmo autor aponta. Já o termo Patrimônio histórico, “[...] designa um bem destinado ao usufruto de uma comunidade que se ampliou a dimensões planetárias, constituído pela acumulação contínua de uma diversidade de objetos que se congregam por seu passado comum [...]” (CHOAY, 2006, p. 11).

Conforme ainda apontado pelo autor, as luzes da noção da patrimonialização cultural, que atualmente se constitui em um elemento de valor simbólico às sociedades, surgem no período histórico do século XVIII, na altura da Revolução Francesa, pois, até este momento o que se tinha eram monumentos históricos simbolizados pela antiguidade grega e romana, com forte atenção aos estilos e técnicas construtivas e arquitetônicas. Neste período, a ideia da valorização patrimonial se estendia às construções medievais mais recentes, que também apresentavam seu potencial artístico e histórico. Assim, “[...] a expressão começou a ser vinculada mais estreitamente ao campo da representação e a ser utilizada com fins políticos, objetivando unir grupos socialmente, a até culturalmente, heterogêneos a uma identidade ou projeto de nação.” (SANT’ANNA, 2009, p. 50).

Sob a Revolução Francesa, o conceito de patrimônio nacional irrompeu para responder à urgência de salvar a rapinagem e da destruição os imóveis e as obras de arte, antes pertencentes ao clero e à nobreza, que foram

transformados em propriedade do Estado. Apoiada no saber dos eruditos e na vontade daqueles que, mesmo não sendo aristocratas, não queriam ver tais riquezas e obras de arte destruídas, a noção de patrimônio nacional nasceu de um embate de forças, apelando a um sentimento nacional e atendendo a uma conveniência econômica (SANT'ANNA, 2009, p. 50).

Muitos são os argumentos e manifestações apontando o fim do séc. XVIII como o período de consolidação do patrimônio com a formação dos Estados Nacionais, porém, Gonçalves (2009), mesmo consentindo, acrescenta que a categoria está presente desde o mundo clássico e na Idade Média, não pertencendo como invenção moderna, “[...] sendo que a modernidade ocidental apenas impõe os contornos semânticos específicos que, assumidos por ela, podemos dizer que a categoria ‘patrimônio’ também se faz presente nas sociedades tribais”. (GONÇALVES, 2009, p.26). Assim, por constituir-se de uma condição de formação social milenar, sua relevância não se faz presente apenas às sociedades ocidentais.

Contudo, ao longo do século XIX, a Europa desenvolve o processo de organizar e identificar os bens de interesse de sua salvaguarda, junto com os interesses privados para a conservação de seus patrimônios nacionais, que representavam sua história de sucesso. Desde então, se estabelecem e se figuram presentes os atos de preservação ocidental, com a criação de instrumentos para a proteção destes bens patrimoniais (SANT'ANNA, 2009).

Neste contexto da formação dos Estados Nacionais, o conceito de patrimônio em si, passa a ser interpretado como modo de fortalecer o Estado moderno, estabelecendo uma formatação de ideias e princípios nacionalistas; “neste sentido, o patrimônio, enquanto suporte e recriação simbólica das identidades, tem operado fundamentalmente na conformação e na reprodução da identidade nacional.” (ROTMAN e CASTELLS, 2007, p. 59).

As atribuições da abrangência do patrimônio deixam de pertencer apenas a edifícios isolados, e passam a compreender conjuntos de formas edificadas e malhas urbanas, conjuntos de aldeias, conjuntos de bairros inteiros, registrados como Patrimônio da Humanidade, pela Unesco (CHOAY, 2006).

Partindo desta breve distinção de terminologia, Choay (2006) esclarece que os termos patrimônio histórico e monumento histórico já não podem mais ser vistos como sinônimos, pelo fato de que os monumentos históricos ganharam a partir da década de 1960 uma amplitude de novos bens considerados exemplares aos quadros históricos. Passada a Segunda Guerra Mundial, cresce o número de bens de valor histórico, que antes, por mais que se tivera a mesma função, agora passam a ser vistos dentro de novas classificações, denominados de acordo com suas características físicas e vínculos históricos.

No ano de 1945, a Conferência das Nações Unidas para a criação de uma organização educacional e cultural foi convocada, onde representantes de 37 países se

reúnem para assinar o Ato Constitutivo da Unesco, que passa a vigorar em novembro de 1946. A ideia fundante da organização seria criar uma cultura de paz mundial após findado os conflitos, onde as ações voltadas à educação e cultura da humanidade seriam capazes de evitar uma nova guerra mundial (UNESCO, 2019).

Essa mudança significativa em relação à patrimonialização ocorrida no pós Segunda Guerra resulta, que elementos e práticas culturais passam a ter uma nova interpretação, que não estariam necessariamente associados a algo materializado, edificado, e segundo Sant’Anna (2009) esta nova percepção acontece pautada nas práticas de países asiáticos, até então considerados países de Terceiro Mundo, que possuíam um tipo de patrimônio baseado na imaterialidade física, através das manifestações e saberes tradicionais e seu relacionamento profundo com o meio ambiente.

No Brasil, no ano de 1988 é aprovada pela Assembleia Nacional Constituinte, a Constituição da República Federativa do Brasil, que apresenta um artigo específico à proteção de bens culturais nacionais. O artigo 216 da Constituição Federal coloca “constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira[...]” (BRASIL, 1988). Foi também na Constituição de 88, que a nomeação Patrimônio Histórico e Artístico³ é substituída pela nomeação Patrimônio Cultural Brasileiro⁴. O IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, desenvolve a gestão do patrimônio, separando-o em grupos de acordo com suas características, sendo eles: patrimônio material, patrimônio imaterial, patrimônio arqueológico e patrimônio mundial e utiliza o conceito de patrimônio descrito no artigo constituinte citado.

O tema patrimônio cresce significativamente dentro do contexto da “história do Ocidente moderno enquanto veículo de signos e valores capazes de representar justamente esse coletivo de indivíduos [...], esse indivíduo coletivo.” (ABREU, 2016, p. 28). A busca pela valorização da diversidade cultural se estabelece como ponto central nas novas políticas de patrimônio, no intuito de salvaguardar culturas tradicionais que constituem os territórios nacionais. Abreu (2016) ainda, coloca como “ampliação” do conceito de patrimônio, o respeito ao processo em que as políticas nacionais alcançam elementos que vão além do patrimônio material edificado, aquele marcado e definido por momentos históricos e critérios artísticos. Esta ampliação de conceito passa a abordar as múltiplas manifestações culturais, que podem se apresentar em formatos distintos e característicos como festas, rituais, música, linguagem, danças, e tudo mais que possa vir a representar particularidades, costumes, identidades de um grupo cultural.

A participação dos antropólogos dentro do ambiente de estudo sobre o patrimônio

3 Nomeação estabelecida pelo Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, com forte caracterização de bens materiais.

4 Conceito revisto pela Constituição Federal de 1988, artigo 216, que incorpora bens de caráter imaterial como referência cultural brasileira.

e suas relações com as sociedades, ampliou e enriqueceu as visões conceituais do termo e suas aplicações, por tratar-se inicialmente de uma matéria dedicada à arquitetos e historiadores. Esta participação dos antropólogos também resulta no estudo de museus e práticas de colecionamento de objetos, onde estes eram entendidos como importante elemento dos patrimônios nacionais. A crescente produção de estudos e discursos que abordavam o patrimônio no Brasil, geraram diversos eventos durante a década de 1990, onde, principalmente a Antropologia passava a debater nestes encontros, a memória, nação, patrimonialização, museus, etc., temas estes debatidos cada vez com mais frequência na academia durante a década seguinte (ABREU, 2005). Conforme apontado ainda pela autora, Abreu (2005, p. 38), “A tônica destes trabalhos consistiu em apresentar uma visão desnaturalizada de um campo eivado por ideologias e paixões, sobretudo de cunho nacionalista”.

Embasados nesta perspectiva inicial sobre o processo de patrimonialização, Rotman e Castells (2007), apontam que este processo de seleção de bens com interesses do Estado, não representam os interesses da nação real, dos povos com culturas heterogêneas, característica forte na América Latina, reproduzindo uma ideia de valorização e preservação de um patrimônio cultural hegemônico dominante.

Para Funari (2001, p. 28), “[...] no Brasil, o cuidado do patrimônio sempre esteve a cargo da elite, cujas prioridades têm sido tanto míopes como ineficazes. Edifícios de alto estilo arquitetônico, protegidos por lei, são deixados nas mãos do mercado [...]”, onde o patrimônio em si como elemento de valorização da história ganha novos olhares, dentro de uma perspectiva capitalista de exploração de sua simbologia, criada muitas vezes para esta finalidade.

As identidades estabelecem conexão conceitual à formação da patrimonialização, pois,

Patrimônio evoca também o sentido de vínculo com a identidade social de um sujeito, de uma comunidade. As várias identidades que se articulam aos diferentes patrimônios se representam pelos diferentes sentidos que atribuem e as várias possibilidades de reconhecimento que articulam (FERREIRA, 2004, p. 2).

Ressalta a autora nesta colocação, a necessidade de se pensar na transformação da memória em patrimônio como uma tendência contemporânea, pertencente comumente às identidades fragmentadas. Ferreira (2004, p. 2) ainda aponta que “Falar de patrimônio é também falar de identidade, ou de afirmação de identidades, e o desaparecimento do signo patrimonial pode colocar em risco ou reforçar esses vínculos identitários”. É, portanto, no conceito de lugares de memória que o patrimônio atua com maior efetividade. “São os significados investidos ao lugar (entendendo-se aqui mais do que a dimensão física de lugar) que o transformam em patrimônio, [...]” (FERREIRA, 2004, p. 3).

Dentro do contexto dos conjuntos arquitetônicos vistos como patrimônios nacionais e

suas significâncias na formação das cidades brasileiras, em 2001, o instrumento jurídico do Tombamento é incluído dentre os instrumentos de planejamento do Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001), buscando através de seus atos, conciliar a preservação ao desenvolvimento das cidades, junto com as demais ferramentas urbanísticas previstas pelo Estatuto (RABELLO, 2015).

Território

Ao entrar no campo de discussão sobre territórios, Haesbaert (2014) considera que a indefinição do conceito é um dos grandes problemas do estudo do território, sendo que os distintos campos do conhecimento o interpretam e conceituam de forma diferente, utilizando definições da dimensão territorial de acordo com seus interesses de análise. Aponta quatro macrodimensões territoriais para a análise dos territórios, sendo elas, política, cultural, econômica e naturalista.

De forma abrangente, Haesbaert (2014) coloca que os territórios se situam “[...] entre os ideais de funcionalidade e simbolismo, tendo por fios condutores do complexo processo de reordenamento territorial as questões ambientais e o novo papel do Estado [...]”. O Estado compreendido como ator de participação nas demandas das sociedades, promovendo territorialização dentro do conceito componente de poder.

Para Santos (2005, p. 255), “vivemos com uma noção de território herdada da Modernidade incompleta e do seu legado de conceitos puros, tantas vezes atravessando os séculos praticamente intocados.” Assim, aponta que o território em si não o torna elemento de análise dentro do campo social, e sim sua apropriação, dentro de seus diferentes usos, e que merece revisão de reflexões de acordo com os acontecimentos históricos. A compreensão destes territórios é de grande relevância “para afastar o risco de alienação, o risco da perda do sentido da existência individual e coletiva, o risco da renúncia ao futuro (SANTOS, 2005, p. 255).

Santos (2005) registra ainda, que o Estado-Nação tinha como base o território para sua formação, onde o Estado definia e moldava os territórios, atribuindo-lhes características pós-modernas de transnacionalização.

O território visto como recurso cultural e econômico, para Valcárcel (1998), é resultante da crescente valorização deste território como sendo parte do patrimônio histórico e cultural, atribuindo-lhe a patrimonialização como elemento que figura valor. O autor coloca que o patrimônio em sua evolução conceitual, bem como a constante transformação do conceito de território, o faz confluir em algo que nos permite falar sobre “patrimônio territorial”. Por esta perspectiva, tem-se a compreensão da maior completude do território, o entendendo não apenas como espaço físico, mas também espaço de configurações sociais.

Através de um olhar comum e predominante, o território pode ser visto como uma composição física de elementos materiais dispostos em um espaço geográfico. Porém o território tem se identificado como um substrato natural necessário para que as sociedades

possam se desenvolver, segundo Valcárcel (1998). Esta percepção gera certa identidade, onde “Territorio y Naturaleza han venido a ser, en cierta medida, sinónimos” (VALCÁRCEL, 1998, p. 38)

El territorio es, así, en la mayor parte de los casos, en áreas de amplia continuidad cultural histórica, una especie de palimpsesto, cuya lectura requiere identificar los diversos <territorios> incorporados en él, separar estas distintas aportaciones históricas, valorando su grado de inserción, en cada caso, así como la amplitud que cada uno ocupa, y las modalidades de articulación de lo antiguo en lo nuevo, y el grado de transformación experimentado en esse proceso de absorción y <refuncionalización>. (VALCÁRCEL, 1998, p. 38)

Pecqueur (2005) discute duas definições distintas para compreender o território: O território dado, como sendo o território pré-existente, possível de ser observado e caracterizado, e o território construído, aquele cujo participação dos atores é que dá forma ao território, o construindo dentro de suas dinâmicas sociais.

Em uma abordagem sobre o território latino americano, Leff (2016) expõe a história de uma luta pela reapropriação social da natureza e a reinvenção cultural dos territórios de vida dos povos, como uma história política da construção e implantação do ambientalismo latino americano, que vem contrariando os modelos tradicionais de desenvolvimento implantados desde o período de colonialização e instauração dos Estados-Nação. Os princípios manifestados por Leff, permitem uma apropriação do território em profunda ligação com os ambientes naturais, atribuindo valor e significado cultural à própria natureza.

Zaoual (2003) defende que qualquer localidade, por mais que apresente visualmente uma identidade coletiva, possui uma diversidade endógena, pelo fato de pertencerem a grupos específicos dentro de uma rede de relações, como classes, religiões, microculturas, etc.

DISCUSSÃO

As transformações recentes dos conceitos de patrimônio e território, segurem uma reinterpretção das relações entre os termos, permitindo estabelecer um sentido mais amplo e dinâmico na formação de identidades territoriais.

Antes de prosseguir às relações patrimônio e território, apresenta-se abaixo um quadro resumo apontando os momentos e períodos históricos de elementar relevância, que deram forma à conceituação do termo Patrimônio, para posteriormente atribuímos o termo território na discussão.

	PERÍODO	ACONTECIMENTOS
CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE PATRIMÔNIO	Mundo Clássico e Idade Média	<p>Categoria patrimônio presente em sociedades tribais</p> <p>Não pertencente como invenção moderna</p> <p>Surge a ideia de valorização patrimonial dos bens transformados em propriedade do Estado</p>
	Séc. XVIII - Período da Revolução Francesa	<p>Consolidação do patrimônio com a formação dos Estados Nacionais</p> <p>Fortalecimento do Estado-moderno</p>
	Séc. XIX	<p>Europa desenvolve processos de identificação de bens de interesse para a conservação de seus patrimônios nacionais</p> <p>Ano de 1937: no Brasil, cria-se o IPHAN - Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, por meio da Lei 378, assinada por Getúlio Vargas; e no mesmo ano é decretado o Tombamento como um instrumento jurídico para preservação de bens materiais, públicos ou privados com significativo valor cultural</p>
	Período Pós-Segunda Guerra	<p>Ano de 1945, ONU assina o Ato Constitutivo da UNESCO, com a ideia de criar uma cultura de paz mundial, onde ações voltadas à educação e cultura seriam capazes de evitar outra guerra.</p> <p>Período em que o patrimônio imaterial ganha visibilidade com os princípios de integração e respeito às culturas</p> <p>Novas políticas de patrimônio surgem para salvaguardar culturas tradicionais que constituem os territórios nacionais</p>
	Final da déc. de 1980 e durante dec. 1990	<p>No ano de 1988, é aprovada a Constituição da República Federativa do Brasil, com artigo destinado à proteção dos bens culturais nacionais.</p> <p>Cresce a produção de estudos e discursos sobre patrimônio no Brasil, principalmente dentro do campo da Antropologia.</p>
	Início século XXI	<p>O tombamento como instrumento legal de proteção dos bens culturais, é incluído dentre os instrumentos de planejamento do Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001)</p>

Quadro 1: Resumo da trajetória que constrói e consolida o termo patrimônio

Fonte/edição: dos autores (2019)

Dentro do contexto histórico que caracteriza os processos civilizatórios, tem-se inúmeras razões político econômicas que definiam um interesse de valorização ou não de determinados bens, povos ou culturas, como apontado por Gonçalves (2009) para o qual a definição de patrimônio possui caráter milenar e não surge como uma criação moderna. Deste modo, pode-se entender que os atos de patrimonialização geram reflexos diretos dentro do campo territorial, por interagir nas dinâmicas sociais destes territórios.

A construção de valor dos bens patrimoniais dentro de um território pode sofrer

interferências através dos diversos acontecimentos que marcam a história de nossas sociedades. Assim, permitimo-nos compreender a proximidade entre a patrimonialização e seus reflexos nos territórios, sejam eles geradores de conflitos ou conciliações.

De forma a ilustrar um pouco este processo, Abreu (2016) utiliza, para uma abordagem do patrimônio imaterial, em um de seus estudos, o caso do grafismo dos índios Wajãpi, para pensar a situação atual do patrimônio no território brasileiro, e como se constrói este processo de patrimonialização de uma realidade vivida por determinado grupo, e é registrada, transcrita para documentos criados por agentes estatais. Ainda aponta que as sociedades ocidentais modernas se tornam sociedades sem ‘coletividades-memória’, por não estarem mais inseridas em um território cultural que lhes é estimado. Sociedades estas tipicamente camponesas, que atuam no cotidiano com vivências e rituais enraizados nos significados de direito coletivo, onde esta coletividade traduz uma identificação entre o sujeito e o território.

“O bem cultural “autêntico”, como representação metafórica da totalidade nacional, é desnaturalizado e a sua face ideológica e ficcional, descortinada” (ABREU, 2005, p. 39). Na década de 1980, surge um grande número de trabalhos acerca dos discursos sobre nação, onde segundo Abreu (2005), isso pode ter ocorrido devido ao número expressivo de historiadores e cientistas sociais franceses, que neste período acompanhavam o bicentenário da Revolução Francesa.

No território brasileiro, a Constituição de 1988 representa um marco significativo na construção de uma nova aplicação do termo do patrimônio, onde se passa a instituir a garantia da:

[...] proteção a ‘interesses coletivos’, não apenas da sociedade nacional, o que já vigorava até então, mas também de ‘coletividades singulares’ ora por ‘populações tradicionais’ ou de maneira mais específica ‘povos indígenas’, ‘quilombolas’, ‘povos da floresta’ e ainda com menos ocorrência ‘caícaras’, ‘caboclos’, ‘caipiras’ e outras denominações específicas. Ligados a uma coletividade determinável, pode-se dizer que além dos interesses de natureza ambiental e social, surgem interesses coletivos de natureza econômica, mas também de conteúdo cultural (ABREU, 2012, p. 31).

Fato este, que permite que comunidades tradicionais, por exemplo, passem a exercer seus direitos coletivos sobre seus territórios. Abreu (2012) ainda, expõe a importância do artigo 216 da Constituição Brasileira que cria proteção jurídica de elementos que referenciem à identidade e a memória dos grupos que constituem a sociedade brasileira, através de suas expressões e modos de viver, transformando estes atos em bens do patrimônio cultural brasileiro. Este exemplo, esclarece o quão pode sofrer interferência um território, por meio de um processo normativo que, no caso da Constituição Federal de 88, apresenta efeitos positivos para a promoção de territórios culturais preservados, atribuindo valor à multiplicidade cultural existente em nosso país.

Conforme Santos (2005, p. 255), “O território são formas, mas o território usado são

objetos e ações, sinônimo de espaço humano, espaço habitado.” Assim, tem-se a vivência dos espaços e das relações sociais ocorridas nestes, como elementos que caracterizam territórios e identidades, podendo assim atribuir valor e significado patrimonial.

Emerge na direção da sustentabilidade social e territorial, o patrimônio cultural como agente potencializador no desenvolvimento de comunidades, embasado em critérios de valoração de uma sociedade, através dos legados deixados às próximas gerações. Incorporar a dimensão cultural as outras dimensões do desenvolvimento como a econômica e a social faz-se necessário cada vez mais para criar alternativas a realidades mais complexas. (TORELLY, 2012).

Para Furtado (1998), a dimensão cultural apontada como substancial no desenvolvimento de uma região vai muito além da matéria física e está diretamente articulada a memória dos diversos grupos culturais, que validam os princípios de valor de cada cultura. Nem sempre a qualidade de vida melhora com o acúmulo das riquezas materiais.

Destaca-se os apontamentos de Torelly (2012) que, em oposição aos processos antagônicos das décadas anteriores a 1980, os novos conceitos de preservação do patrimônio cultural se expressam claramente como um dos caminhos do desenvolvimento.

Ao adentrar na discussão dos atos de patrimonialização dos bens culturais, nos apoiamos em Pecqueur (2005), que defende que o desenvolvimento territorial não pode ser algo implantado por decreto, que deve ser fruto de uma construção dos atores, concebida como uma dinâmica do território, inserido no tempo.

Por fim, podemos considerar o pensamento de Froehlich; Dullius e Vendruscolo (2010, p. 175), onde apontam “o reconhecimento e a identificação de um sistema simbólico, de manifestações culturais, saberes, práticas ou tradições, bem como de objetos ou edificações, por um grupo define a patrimonialização”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Traçada a trajetória histórica e conceitual dos temas centrais deste trabalho, permitimo-nos expor com maior clareza, que os processos de construção e consolidação da patrimonialização, interferem diretamente nos diferentes campos do território, visto que, todo processo e/ou acontecimento histórico que marca a construção das nações, afeta suas dinâmicas socioespaciais. Inicialmente, a formação dos Estados Nacionais se apropria do ato de patrimonializar bens com interesses encobertos de controle e formatação de uma história voltada a correntes progressistas, apontando histórias de sucesso e heroísmo nacional. Fato este que acaba por danificar estruturas existentes de territórios culturais já consolidados, por culturas importadas.

Por muito tempo, esta transformação social pautada na iniciativa de criação de uma identidade nacional, ordenou desvalorização e descaso com as culturas originárias no

território brasileiro. Processo este, que por vezes é instrumentalizado pela patrimonialização dos bens, e de acordo com os interesses político econômicos passam a receber chancelas de valor ou não.

É visto então, que traçados os processos e acontecimentos temporais de construção das sociedades e seus Estados, podemos compreender as formas como atuamos no mundo moderno. As mudanças de conceituação do termo patrimônio e território, demonstram uma evolução no pensamento cultural de identificação e valorização das diferenças, onde a memória e a identidade dos povos, são elementos constituintes de territórios reais, vividos e apropriados por suas culturas. O verdadeiro significado de patrimônio pode estar “invisível” aos olhos dos sujeitos externos que detém a função de registrar os bens de valor cultural, pois este “valor” é relativo a experiências vividas neste território. Dentro deste paradoxo que se estabelece a patrimonialização, a identificação do patrimônio se mostra mais sensível nas últimas décadas, principalmente com a construção de uma história de paz mundial no pós-guerra, propondo estabelecer uma relação de valorização das diferenças mundiais.

Fica evidente, que os processos de patrimonialização, historicamente se constituíram como um fator de formação social e organização de territórios, sendo o ato da busca de significado algo de cunho relacional entre o “ser” e o “espaço”, podendo este ser um espaço material ou imaterial.

REFERÊNCIAS

ABREU, Regina. **Quando o campo é o patrimônio**: notas sobre a participação de antropólogos nas questões do patrimônio. **Sociedade e Cultura**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p.37-52, dez. 2005.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 292 p.

CHOAY, Françoise. **A alegoria do patrimônio**. 5. ed. São Paulo: Estação Liberdade: Unesp, 2006. 288 p. Tradução de Luciano Vieira Machado.

COMISSÃO NACIONAL DA UNESCO. Ministério dos Negócios Estrangeiros. República Portuguesa. História. Disponível em: <<https://www.unescoportugal.mne.pt/pt/a-unesco/sobre-a-unesco/historia>>. Acesso em: 18 jul 2019.

FERREIRA, Maria Letícia Mazzucchi. **Patrimônio**: as várias dimensões de um conceito. **História em Revista**, Pelotas, v. 10, p.29-39, dez. 2004.

FROHLICH, José Marcos; DULLIUS, Paulo Roberto; VENDRUSCOLO, Rafaela. Território Quarta Colônia/RS: Patrimônio cultural e gastronomia em foco. In: FIRKOWSKI, Olga Lucia C. de Freitas (Org.). **Transformações territoriais**: Experiências e desafios. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2010. p. 169-189.

FUNARI, P.P.A. **Os desafios da destruição e conservação do Patrimônio Cultural no Brasil**. *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, Porto, 41, ½, 2001, 23-32.

FURTADO, Celso. **O capitalismo global**. Sao Paulo : Paz e Terra, 1998. 83 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008. 200 p.

GONÇALVES, José Reginaldo Santos. O patrimônio como categoria de pensamento. In: ABREU, Regina; CHAGAS, Mário (Org.). **Memória e patrimônio: ensaios contemporâneos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina Editora, 2009. p. 25-33.

HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização: do fim dos territórios à multiterritorialidade**. RJ: Bertrand Brasil, 2007.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Patrimônio Cultural**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/218>> Acesso em: 18 jul 2019.

LEFF, Henrique et al. La Constitución del campo socioambiental en America Latina: Teoría política del pensamiento ambiental latinoamericano. In: FLORIANI, Dimas; HEVIA, Antonio Elizalde (Org.). **América Latina Sociedad e Meio mbiente: Teorias, retóricas e conflitos em desenvolvimento**. Curitiba: Editora Ufpr, 2016. p. 17-43.

PECQUEUR, B. A guinada territorial da economia global. **Eisforia: desenvolvimento territorial sustentável: conceitos, experiências e desafios teórico-metodológicos**. Florianópolis: PPGAGR, v. 4, n. especial, p. 79-105, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/view/2175-7984.2009v8n14p79/10955>

RABELLO, Sonia. **O tombamento**. In: REZENDE, Maria Beatriz; GRIECO, Bettina; TEIXEIRA, Luciano; THOMPSON, Analucia (Orgs.). *Dicionário IPHAN de Patrimônio Cultural*. Rio de Janeiro, Brasília: IPHAN/DAF/Copedoc, 2015. (termo chave Tombamento).

ROTMAN, M.; CASTELLS, A. N. G. Patrimônio e cultura: Processos de politização, mercantilização e construção de identidades. In: **Antropologia e patrimônio cultural: diálogos e desafios contemporâneos**.

SANTOS, Milton. O retorno do território. In: OSAL: **Observatório Social de América Latina**. Año 6 no. 16 Buenos Aires: CLACSO, 2005.

SANT'ANNA, Marcia. A face imaterial do Patrimônio Cultural: os novos instrumentos de reconhecimento e valorização. In: ABREU, Regina; CHAGAS, Mário (Org.). **Memória e patrimônio: ensaios contemporâneos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina Editora, 2009. p. 49-58.

TORELLY, Luiz Philippe Peres. **Patrimônio cultural e desenvolvimento sustentável**. Brasília, D.F : IPHAN, 2012. 71 p, il.

VALCÁRCEL, José Ortega. El patrimonio territorial: El territorio como recurso cultural y económico. **Ciudades**, Espanha, v. 4, p.33-48, 1998.

ZAOUAL, Hassan. **Globalização e Diversidade Cultural**. São Paulo: Cortez Editora, 2003. 120 p. Textos selecionados e traduzidos por: Michel Thiollent.

CAPÍTULO 5

A “BROA DE PLANTA” DA REGIÃO SERRANA FLUMINENSE: IDENTIDADE A PARTIR DOS VÍNCULOS BIOCULTURAIS EM AMBIENTES DE MONTANHA

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 23/06/2020

Alessandro Melo Rifan

Profissional Liberal, Arquiteto e Gestor Ambiental (MSc.)
Nova Friburgo – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/9059705062207150>

Maria Clara Estoducto Pinto

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
Nova Friburgo – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/2987844683997721>

Adriana Maria de Aquino

Embrapa Agrobiologia
Nova Friburgo – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/7609522175287146>

Renato Linhares de Assis

Embrapa Agrobiologia
Nova Friburgo – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/0166932409679530>

RESUMO: Mantidos por agricultores familiares no município de Nova Friburgo, Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, a cultura agroalimentar que envolve a produção da “Broa de Planta” é composta por práticas associadas aos saberes tradicionais, tecnologias sociais e modos de cultivo nos ambientes agroecossistêmicos de montanha locais. O artigo, através do resgate, caracterização e reflexão sobre a dinâmica socioprodutiva, demonstra a existência de

vínculos bioculturais coexistentes, que dialogam, sendo responsáveis pela manutenção desse produto agroalimentar em um contexto de tipicidade ressignificada em novos apelos de valores. O conceito de “dinâmicas localizadas” traz referências aos modos de valorizar e diferenciar os produtos e serviços oferecidos pelos agricultores em agroecossistemas específicos. Nessa perspectiva, aponta-se algumas potencialidades e desafios no entendimento da “Broa de Planta” como produto agroalimentar que constitua ativo territorial para o desenvolvimento local.

PALAVRAS-CHAVE: Práticas Agroalimentares; Identidade; Ruralidade; Desenvolvimento Territorial; Ambiente de Montanha.

THE “BROA DE PLANTA” OF THE MOUNTAINOUS FLUMINENSE REGION: IDENTITY FROM THE BIOCULTURAL LINKS IN MOUNTAIN ENVIRONMENTS

ABSTRACT: Maintained by family farmers in the municipality of Nova Friburgo, in the mountainous region of the state of Rio de Janeiro, the agrifood culture that involves the production of the “Broa de Planta” is composed of practices associated with traditional knowledge, social technologies and farming methods in agroecossemic environments of local mountain. This article, through the rescue, characterization and reflection on the socioprodutive dynamics, demonstrates the existence of coexisting biocultural links, which dialogue, being responsible for the maintenance of this agri - food product in a context of typical resignification in new appeals of values. The

concept of “localized dynamics” refers to ways to value and differentiate the products and services offered by farmers in specific agroecosystems. From this perspective, some potentialities and challenges are pointed out in the understanding of “Broa de Planta” as an agri-food product that constitutes a territorial asset for local development.

KEYWORDS: Agro-Food Practices; Identity; Rurality; Territorial Development; Mountain environment.

1 | INTRODUÇÃO

As populações rurais situadas em regiões caracterizadas por ambientes de montanha¹ possuem grandes riquezas relacionadas aos saberes tradicionais, particularmente no que diz respeito aos bens e produtos agroalimentares. Nesse sentido, mantidos por determinadas famílias de agricultores do município de Nova Friburgo, região Serrana do estado do Rio de Janeiro, a cultura agroalimentar que envolve a produção da “Broa de Planta” é composta por diversas práticas associadas aos saberes tradicionais, tecnologias sociais, modos de cultivo nos ambientes agroecossistêmicos de montanha locais. Trata-se de universo intercultural amplo com relação à culinária rural, consubstanciado em receitas de distintas origens, reflexo de miscigenações, que recorrem a ingredientes diversificados típicos de ambientes com características específicas. Tal produto, cuja receita secular tem sido transmitida no âmbito das famílias de agricultores familiares em espaços domésticos, crescentemente tem sido valorizado e integrado em iniciativas de agroturismo.

Nesse âmbito, a broa se apresenta como produto agroalimentar típico, que se mantém e se ressignifica em um contexto de novos apelos de valores alimentados por fortes influências de uma particular inter-relação entre agricultores de origem camponesa e ambientes agroecossistêmicos específicos. Essa inter-relação guarda uma tradição passada de geração em geração de um valioso saber local relativo específico dos ambientes de montanha, com reflexos de uma territorialidade marcada por uma distinção e relação agroalimentar produtiva articulada em torno da dimensão local e a partir dos sujeitos sociais. Dessa forma, torna-se necessário, a partir do resgate e caracterização de aspectos que envolvem a produção, compreender o referido arranjo que corrobora com a manutenção da prática sociocultural e agroalimentar. Conhecer com profundidade as relações multifuncionais, tangíveis e intangíveis, relacionadas ao processo produtivo da “Broa de Planta”, torna-se imprescindível enquanto argumentos para classificá-los como produto biocultural.

O que determina a necessidade de uma abordagem sistêmica, que pautas as discussões em torno do papel dos produtos agroalimentares em tempos contemporâneos, suas práticas socioculturais em territórios ancestrais e ressignificações, são as dinâmicas localizadas. É nesse contexto que a proposta desse artigo está inserida, na qual pretende-se

¹ São áreas onde estão localizadas montanhas conforme classificação, de 1 a 6, onde comunidades humanas estão presentes, considerando-se seus valores, expressões e atividades de forma geral em determinado contexto de tempo e o ambiente natural do entorno (KAPOS et al, 2000; LEFF, 2001, Apud LOPÉZ NETTO, 2013, p. 9).

demonstrar vínculos bioculturais relevantes associados à agrobiodiversidade, que apontem na perspectiva da “Broa de Planta” como ativo territorial; produto típico do território de montanha da serra fluminense.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho é parte de pesquisa realizada em 2015, que corroborou com a Sistematização das experiências do Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores (NPTA) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em Nova Friburgo - RJ, no contexto do projeto do Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Produção Orgânica do Estado do Rio de Janeiro. Foram realizadas entrevistas com base em questionários semiestruturados, investigações e observações diretas, junto a cinco agricultores familiares, com unidades de produção situadas em cinco localidades rurais do 3º distrito de Campo do Coelho. Além da utilização do método de observação participante, a coleta de dados foi enriquecida por dados resultantes da atividade participativa “roda de conversa”², objetivando o aprofundamento da prospecção sobre a temática.

Temas relativos à percepção sobre ambiente de montanha, práticas socioambientais e socioculturais e Desenvolvimento Territorial, contribuíram para a referida análise desse artigo. O conteúdo sistematizado forneceu condições para a investigação dos processos culinários e produtivos, enquanto perspectiva do Desenvolvimento Territorial; noção quanto à importância dos cultivos rústicos; relação com tecnologias sociais; e sua territorialidade em ambiente de montanha. A proximidade que se estabeleceu com os agricultores forneceu subsídios da perspectiva comportamental acerca da prática agroalimentar enfocada. Caracterizações relativas aos temas centrais de interesse, como conhecimentos sobre tecnologias sociais e os processos de preparo e cozimento da “Broa de Planta”, foram obtidos por meio de conversas informais complementares com os entrevistados.

3 | DESENVOLVIMENTO

A área de abrangência do estudo, localizada no 3º distrito de Campo do Coelho, Nova Friburgo - RJ, sofre forte pressão do modelo agroindustrial de produção de alimentos, por insumos e agrotóxicos, fragilizando os aspectos socioculturais comunitários, relativos à segurança alimentar, ao modo de vida camponês e ao ambiente. Porém, nota-se ainda por parte de alguns indivíduos, uma relação de respeito com o território socioambiental específico de montanha e com o espaço doméstico, proporcionando meios de produção singulares e ricas relações sociais associadas aos afazeres culinários.

Assim, nos espaços de convívio familiar, determinados agricultores das localidades de Rio Grande, Barracão dos Mendes e Três Picos, em Campo do Coelho; produzem a

² Ação de prospecção e roda de conversa sobre a “Broa de Planta”: Embrapa/CEFFA CEA Rei Alberto I. Nova Friburgo - Novembro/2015.

típica “Broa de Planta”, com diversificados e nutritivos ingredientes. Pandolfo et. al., (2014, p. 24) ressaltam sobre a importância da permanência da diversidade cultural, enaltecendo as mãos, mentes e corações daqueles que resistem às pressões da chamada modernização agrícola, que se mantiveram por suas formas tradicionais de manejo e uso. Enquanto Poulain (2004, p.38) destaca que a mesa se torna um lugar de resistência identitária; emergente de um “contexto de transformação das práticas alimentares vividas no modo da degradação e mais amplamente no risco da perda da identidade”.

No passado, a “Broa de Planta” era servida em situações de encontro e de trabalho, como em atividades de plantios agrícolas, em festas religiosas e de folia de reis. A prática culinária estudada faz parte de um arranjo agroalimentar composto, tanto por aspectos materiais, como artefatos, utensílios e equipamentos tecnológicos; como por bens considerados imateriais, resultante das relações cognitivas e afetivas interfamiliares. A cultura culinária é resultado de um contexto de um território biofísico imerso em uma teia de inter-relações, de diversos elementos que dão significados àquela comida (POULAIN, 2004; DALLABRIDA, 2012).

Segundo Woortman (2013, p. 5), a comida constitui um conjunto de símbolos que expressa meios de sociabilidade e distinções socialmente identificáveis. No que se refere aos valores e práticas notados no processo de produção da broa, alguns aspectos são considerados como preponderantes. A relação construída destes indivíduos com o ambiente peculiar de montanha, destacado por fornecer possibilidades de cultivos rústicos com espécies diversificadas e apropriadas ao clima frio; o protagonismo feminino e a faixa etária dos que praticam, demonstrando a existência de uma “memória afetiva” mantida em maior parte pela relação com tecnologias patrimoniais ancestrais e vínculos agroecossistêmicos.

4 | A “BROA DE PLANTA” DA REGIÃO SERRANA FLUMINENSE

Tradicionalmente conhecida como “Broa de Planta”, trata-se de uma receita secular que tem sido transmitida no âmbito das famílias agricultoras em Nova Friburgo - RJ e arredores³. Sua composição é formada por uma massa artesanal cozida composta por fubá de milho branco moído em moinho de pedra, e por raízes e tubérculos diversos, dependendo da disponibilidade na ocasião do preparo. Os ingredientes estruturantes mais usados advindos da agricultura familiar são: inhame (*Colocasia esculenta*), batata doce (*Ipomoea batatas*), cará (*Dioscorea alata*) e o chuchu (*Sechium edule*). O prazo de validade para a sua conservação in natura é de 3 a 5 dias, segundo relato dos produtores da broa.

As receitas originais foram repassadas pelos pais ou avós às gerações mais novas, sendo preferencialmente praticada pelas mulheres que costumavam lidar com os ritos culinários. O “espaço social alimentar” é considerado um “espaço comunal” de apropriação

³ Tais práticas também estão presentes em outras localidades de Nova Friburgo, como: Lumiar, São Pedro da Serra e Macaé de Cima respectivamente 5°, 7° e 8° distritos do município, como em outros municípios da Região Serrana Fluminense, como Bom Jardim e Trajano de Moraes.

doméstica, utilizados de forma comunitária pela família, como também, os quintais, as hortas e a própria casa (DIEGUES, 2001). Trata-se de um local que se constitui pela noção espacial e territorial, normalmente subdividido em lugares de produção, transformação e consumo.

As atividades geradas nesta área e a partir dela são desenvolvidas principalmente pelas relações familiares, as quais estão conectadas por relações hierárquicas de reciprocidade (SILVA, 2007). O preparo do forno para a fornada da broa (Figura 1), por exemplo, é de responsabilidade dos homens. Já o preparo dos legumes, que precisam ser ralados, é atribuição das mulheres, as quais constituem a maioria da força de trabalho dos sistemas alimentares locais, e contribuem de maneira significativa para a segurança alimentar e a economia local (PIMBERT, 2009, p. 41).

A partir da receita clássica que inclui, além dos legumes ralados, ovos, açúcar, sal e bicarbonato de sódio, ao longo do tempo as composições foram sendo modificadas, variando conforme as demandas das famílias e a disponibilidade de ingredientes oriundos dos cultivos das unidades de produção. O agricultor (1) da localidade dos Três Picos mantém a receita original, aprendida com sua avó. O agricultor (2), de Serra Velha, disse que aprendeu a receita que não leva fermento nem açúcar com a sogra, e faz a broa para consumo próprio há mais de 20 anos. Já os agricultores (3) e (4), de Barracão dos Mendes, gostam de experimentar novos sabores e adicionam chá de ervas (erva-doce, alfavaca e melissa), amendoim torrado e até banana e ameixa seca. Alguns relatos demonstram as características típicas desse produto, no que se refere aos conhecimentos exigidos quanto aos saberes-fazerem singulares.

“A receita varia de acordo com o que há no quintal”; “Usar os ingredientes cultivados em casa, mexer e moldar com a mão”; “O fubá de milho branco feito em moinho de pedra deixa a broa mais macia”; “Mais batata-doce na massa deixa a broa consistente”; “A folha de caeté colocada embaixo da broa dá um gostinho especial”; “Para saber a temperatura ideal, testa-se o forno com folha de caeté, o ponto é quando a folha enruga devagar” (depoimentos dos entrevistados).



Foto 1: Procedimentos adequados ao introduzir a massa.



Foto 2: A disposição da broa no forno com a folha de caeté.



Foto 3: Fechamento apropriado para uma temperatura uniforme.



Foto 4: Retirada no ponto certo - aproximadamente 1 hora.

Figura 1. A etapa da fornada exige conhecimento específico e manuseio habilidoso.

Fotos: Alessandro Rifan, 2015.

Poulain (2004) nos fornece bases teóricas para compreender esse recorte entre a representação das práticas e as relações sociais que se constroem em torno da alimentação, ajudando a qualificar esta divisão funcional do espaço. Associado a estas variáveis, nota-se características produtivas relacionadas a uma economia ainda de subsistência, doméstica, acompanhada de uma temporalidade rural; interdependente dos cultivos domésticos e das tecnologias sociais patrimoniais. Nota-se que a relação familiar é mantida por um meio produtivo que associa uma complexidade de afazeres e a produção de bens materiais e imateriais construídos a partir de práticas construtivas, agroalimentares e culinárias.

5 | O FORNO DE BARRO, O MOINHO D'ÁGUA E OS QUINTAIS PRODUTIVOS

No contexto produtivo, o processo de fabricação da broa exige uma série de operações tecnológicas que se fazem necessárias desde o manuseio dos ingredientes até o processo de assar. Os equipamentos e as tecnologias sociais estão presentes, e, portanto,

Considerado pelos agricultores como equipamento doméstico relevante e necessário a preparação original da “Broa de Planta”, a manutenção dos fornos de barro existentes e a construção de novos, é parte integrante do resgate e da valorização da prática sociocultural. Os três exemplares analisados nos forneceram informações sobre as características mais tradicionais enquanto uso de material e técnicas. O forno do agricultor entrevistado de Serra Nova, em desuso, foi construído com base de pedra, alvenarias em barro amassado e estruturado por uma tela aramada de ferro. O forno do entrevistado da localidade de Três Picos, provavelmente centenário, também foi estruturado com base em pedra, porém com alvenarias em tijolo maciço. Já o forno de Barracão dos Mendes, construído recentemente, com materiais contemporâneos (Argamassa com cimento, Massa refratária, etc.), segue os mesmos ensinamentos antigos, porém têm sua cúpula cônica.

Herança mantida pelos agricultores familiares, o cultivo por meio de quintais produtivos (Figura 3) é realizado ao redor das residências através de hortas domésticas. Esse costume é mantido preferencialmente por agricultores de idades entre 50 e 70 anos, com algumas exceções, notadamente de origem camponesa. No Brasil, o quintal é o termo utilizado para se referir ao terreno situado ao redor da casa, definido, na maioria das vezes, como a porção de terra próxima à residência, de acesso fácil e cômodo, na qual se cultivam ou se mantêm múltiplas espécies que fornecem parte das necessidades nutricionais da família, bem como outros produtos, como lenha e plantas medicinais (BRITO E COELHO, 2000).

Os agricultores entrevistados ressaltaram que “alguém” teve a ideia de juntar as plantas de acordo com a disponibilidade dos produtos da plantação de subsistência, aproveitando a diversificação de ingredientes observada, tais como: cará, variedades “crioulas” de milho, batata doce, inhame, chuchu, amendoim, ervas para chás e tinturas; entre outras espécies não necessariamente usadas na massa da broa, como aipim, abóbora gila, etc. Assim, construiu-se historicamente, prática sociocultural associada à produção da broa, onde a diversidade de espécies plantadas enriquece a receita, oferecendo um “pão” nutricional que colabora com a segurança alimentar das famílias agricultoras que mantêm essa tradição.



Foto 1: Casal em seu quintal agroecológico.



Foto 2: A diversidade encontrada na horta doméstica da agricultora.

Figura 3: Cultivos domésticos observados ao redor de residências - Herança mantida pelos agricultores de origem camponesa.

Fotos: Alessandro Rifan, 2015.

6 | A IDENTIDADE TERRITORIAL, A RURALIDADE E OS VÍNCULOS BIOCULTURAIS EM AMBIENTES DE MONTANHA

Ao se levantar as percepções dos agricultores, analisar o ambiente doméstico ao redor e os processos produtivos que envolvem a prática agroalimentar, observou-se uma relação coexistente entre elementos materiais e imateriais. O uso diversificado de ingredientes e plantas, respeitando a sazonalidade; os modos produtivos em quintais ou em roças rústicas sem uso de agroquímicos; a presença de plantas e variedades de uso tradicional; a interdependência dos recursos naturais utilizados com base em tecnologias sociais para fornecimento de energia à produção; fornecem argumentos pertinentes a se considerar a existência de vínculos bioculturais agroecossistêmicos.

Uma identidade cultural que se expressa nos modos de vida e apropriação da natureza em moldes culinários e produtivos; e históricos, construídos pela relação com o meio biofísico, estavelmente incorporada ao território. Trata-se de universo intercultural e socioambiental amplo não só em relação à prática culinária, mas também em relação aos arranjos produtivos e tecnológicos agrários associados. Acredita-se que esta base de conhecimentos, critérios e categorização, traz parâmetros para o reconhecimento da broa como produto biocultural associado a populações montanas, assim como, conforme ressalta Toledo e Barrera-bassols (2015), a história e diversificação de infusões e receitas, à memória ancestral, seu modo peculiar associado aos afazeres domésticos, sua inter-relação com os agroecossistemas e com os biomas das regiões, as colocam em condições de análise enquanto memória biocultural.

Para Petersen (2013) a agricultura camponesa é a principal força social que molda

dialeticamente as construções bioculturais. Esses princípios inscritos nas memórias bioculturais são vetores que impulsionam as trajetórias da inovação camponesa. Nesse caso, autores como Descola, (1997); Ballé (2006); Little (2002), relacionam a identidade à memória coletiva que incorpora dimensões simbólicas, proporcionando significados e consistência temporal ao território biofísico.

O saber e o fazer relativo à produção da broa carrega em si modos comensais e de relação afetiva familiar, habilidades relacionadas ao uso da terra, conhecimento específico sobre as plantas rústicas utilizadas, bem como uma herança ancestral relativa às tecnologias sociais. Podemos considerar que aspectos associados à agrobiodiversidade estão presentes, reforçando dessa forma o raciocínio proposto, já que centra na ideia de visibilidade identitária a partir da valorização de especificidades e diferenças conformadas nos processos socioambientais e históricos de coevolução. A agrobiodiversidade considera toda a riqueza biológica manejada pelos agricultores para produção agrícola, bem como seus saberes e práticas tradicionais associados (SANTILLI, 2009; PETERSEN, 2013).

Para Altieri (2004), os camponeses que trabalham com sistemas de produção tradicionais têm conhecimento e compreensão sofisticados sobre a biodiversidade agrícola que manuseiam. Premissa conceitual que pressupõe a diversidade biológica e a diversidade cultural como elementos mutuamente dependentes e enraizados em determinados contextos geográficos (TOLEDO e BARRERABASSOLS, 2015).

A tradição da produção e consumo da “Broa de Planta”, passada de geração em geração, guarda uma valiosa inter-relação de modos e práticas nos ambientes de montanha da Região Serrana Fluminense. Isto é, uma territorialidade marcada por uma distinção e diversificação produtiva articulada em torno da dimensão local e a partir dos sujeitos sociais. O conceito de territorialidade proposto por Borba (2003, p. 93), traz referências aos modos de valorizar e diferenciar os produtos e serviços oferecidos pelos agricultores em agroecossistemas específicos, centrado no fortalecimento da identidade local e na capacidade de resistência local frente as influências dos fluxos globais de homogeneização cultural.

Chayanov (1981, apud PETERSEN, 2013), define a agricultura camponesa simultaneamente como um modo de produção e um modo de vida, que estruturou suas estratégias de produção e reprodução buscando integrar as esferas da vida econômica, social, ambiental e cultural em um todo coerente e indivisível. O aspecto cognitivo, das etnociências, que contribui com a ideia dos vínculos bioculturais, pôde ser notado na perspectiva em que se verificou que os agricultores entrevistados demonstraram conhecer e interagir com seu mundo biológico e socioagroalimentar, e dessa forma, conforme os autores Posey (2001); Begossi (2001), favorece o reconhecimento da importância do papel das populações locais para a conservação da biodiversidade nas suas distintas formas de apropriação da natureza.

Nesse âmbito, se observa a existência da memória biocultural, que é intergeracional,

pois contribui para a transmissão de conhecimentos e experiências de uma geração à outra (TOLEDO E BARRERA-BASSOLS, 2009, p. 41). Isso fica evidente, especialmente, pela capacidade dos agricultores em recordar situações do passado, numa estratégia futura de uma nova tomada de decisão, que resulta do lidar resignificado da broa em um novo contexto de ruralidade.

Presentes em um universo em que predomina forte influência do modelo agroindustrial⁴, a “Broa de Planta” resiste em “nichos de camponesidade”, e em um contexto de apelos de memória revisitada, gerando demandas de consumos contemporâneos. Aspectos relacionados a uma nova ruralidade ajudam a estruturar a identidade cultural do produto agroalimentar, e a mantê-la de forma resignificada. Esse contexto pode ser compreendido a partir de autores como CARNEIRO (1998) e SACCO DOS ANJOS (2014), que destacam o modo camponês como um processo dinâmico que contempla pluriatividades com a incorporação de novos valores e hábitos. “Resignificações” que se pautam em um processo contínuo de construção, aperfeiçoamento, apropriação e defesa, por meio de uma base integrada complexa. Determinados autores (PETERSEN; WEID; FERNANDES, 2009) definem essa habilidade camponesa de “dinâmicas coevolutivas”. Isto é, arranjos que dialogam no respectivo território de ambiente e a partir de saberes coexistentes. Situação em que “os sistemas agroalimentares” revalorizam sabedorias ao reconciliar natureza e agri-cultura, como elementos que se estruturam dialeticamente na conformação de dinâmicas alternativas de desenvolvimento rural”.

Compreender os aspectos que se referem à tipicidade biocultural da “Broa de Planta” nos ambientes de montanha da Região Serrana Fluminense, é essencial para a formação de argumentos do ponto de vista de ativo territorial. Trata-se de particularidades que poderão ser capitalizadas como atributos para reafirmar a identidade territorial. Dessa forma, assume-se no presente artigo uma concepção multidimensional de território e da noção de territorialidade (RAFFESTIN, 1993; HAESBAERT, 1997; SAQUET E BRISKIEVICZ, 2009; apud DALLABRIDA, 2012), favorecendo dessa forma reflexões a respeito de estratégias e mecanismos a serem propostos enquanto ações e políticas de desenvolvimento local.

No campo agroecológico, Guzmán, (2001) traz a preocupação necessária em pensar estratégias do ponto de vista de minimizar a crise ecológica e social. Ressalta como importante as denominações territoriais agroalimentares como pertinente à ideia de desenvolvimento sustentável, o qual está relacionado ao desafio de valorizar potencialidades a partir de seus valores naturais, sociais e culturais. Borba (2003), no ponto de vista do autodesenvolvimento, reafirma a necessidade de fomentar motivações e capacidades de estabelecimento e manutenção de processos coletivos de criação de valor e conservação, por meio dos recursos locais; suas paisagens, culturas e tradições.

Para os agricultores, tal estratégia deve representar um meio para conservar

⁴ Verifica-se ainda que o contexto de perda de ruralidade marcado pelo processo capitalista agroindustrial, afeta negativamente as práticas e técnicas socioculturais camponesas, seus respectivos produtos originais e hábitos alimentares, levando-os a desaparecerem.

a produção de alimentos ‘típicos’ a partir da ressignificação da base agroalimentar em curso; e, conforme Abramovay, (2003), por meio das relações entre os atores locais e sua capacidade de fomentar atividades econômicas baseadas na diferenciação.

71 CONCLUSÃO

No âmbito sociológico foi possível verificar a existência em várias localidades de um produto resultante da miscigenação ocorrida entre ingredientes diversificados e práticas nativas estavelmente incorporadas ao território, mesmo que, sob condições de ameaças pelo processo capitalista agroindustrial ao redor. A “Broa de Planta” se mantém, especialmente pelo papel de protagonismo da mulher agricultora camponesa, que conserva no seu espaço doméstico as respectivas práticas associadas – resultado da importância dada à unidade familiar doméstica.

A produção artesanal da broa mantém características socioculturais originais a partir de costumes considerados tradicionais, tais como: atividades agrícolas de subsistência (ainda que a produção implique numa relação com o mercado de insumos); moradia e ocupação desse território por várias gerações; conhecimento da natureza e de seus ciclos; reduzida acumulação de capital; e às relações de parentesco ou compadrio para o exercício das atividades socioeconômicas e culturais. O circuito comensal familiar que envolve a broa permitiu investigar as inter-relações com os aspectos presentes no sistema agroalimentar e a forma de participação da agricultura familiar, revelando conexões entre práticas tradicionais e lugares como um processo de construção socioespacial. Uma identidade cultural que se expressa nos modos de vida e apropriação da natureza em moldes produtivos, no uso de tecnologias sociais históricas alicerçadas pela relação com o meio biofísico; e numa prática agroalimentar singular, não repetíveis com frequência em outros lugares, e não produzíveis em curto tempo.

Verifica-se desta forma que, esse costume se mantém, pela existência e manutenção de um arranjo socioagroalimentar que detém os saberes e fazeres culinários, cultivos produtivos domésticos em quintais agroecológicos, com base em tecnologias sociais ancestrais, e por vínculos bioculturais com a socioagrobiodiversidade em ambientes de montanha, expressos na diversidade de ingredientes, na flexibilidade adaptativa, respeito aos processos cíclicos, independência do mercado e vínculos que envolvem cooperação em família.

Abordar essa inter-relação e reconhecer essas características, se torna relevante na medida em que poderá, além de suscitar nos agricultores a reapropriação simbólica dessas práticas conjuntas, averiguar que medidas esses agricultores que optaram por uma agricultura “não industrial”, contribuem enquanto reconhecimento dessa experiência endógena. No contexto de um apelo de valores contemporâneos, algumas análises apontam para determinadas compreensões. Ancorada numa nova ruralidade, observa-se

que o produto agroalimentar se mantém e se ressignifica a cada dia por sua condição de “tipicidade revisitada” por demandas turísticas, bem como, observa-se nos próprios comunitários, o valor deste produto por meio da memória afetiva.

Conclui-se que o resgate da história da “Broa de Planta” e a valorização de suas práticas, se dá por um olhar ressignificado, mais plural e interligado, diferente do olhar anterior, visto de maneira segmentada e dissociada. No que se refere à perspectiva do autodesenvolvimento, as reflexões apontam para a necessidade de reconhecimento e valorização das práticas a partir dos recursos locais, no contexto da agricultura familiar de montanha; proporcionando dessa forma que os aspectos agroambientais identificados sirvam para o entendimento da noção de território pelos agricultores, através de processos sensibilizatórios e de autovalorização. Para isso seria imprescindível ações relativas:

- Ao reconhecimento da agricultura familiar camponesa enquanto responsável direta pela manutenção e ressignificação de produtos agroalimentares;
- A consciência pública sobre o papel dos produtos bioculturais na perspectiva de gestão de ecossistemas agroalimentares e de uso sustentável da agrobiodiversidade;
- Ao fortalecimento de elos entre a diversidade cultural e a agroecologia, para compreensão das dinâmicas que proporcionam à formação de sistemas agroalimentares em territórios em ambientes de montanha.

O resgate e a sistematização de conhecimentos tradicionais associados à “Broa de Planta” se torna relevante na medida em que é divulgado e valorizado no ponto de vista histórico e cultural, de forma que esse conhecimento possa ser conhecido pelo público em geral e reconhecido pelos próprios sujeitos protagonistas – os agricultores de base camponesa. No aspecto psicossocial, entende-se como necessário a valorização do poder simbólico deste processo, formado na inter-relação de um conjunto de saberes, fazeres, crenças e valores, no contexto da pluralidade rural contemporânea e principalmente na identidade própria de cada sujeito.

Dessa forma, contribui-se com o resgate da identidade cultural, que poderá possibilitar o reencontro dos agricultores com as raízes das suas comunidades e a reafirmação de suas identidades. Para isso, é imprescindível o envolvimento e valorização dos protagonistas no processo de construção participativa de propostas que gerem emprego e renda a partir da valorização de produtos bioculturais. Abordar e refletir sobre tais perspectivas contribuirá para se pensar o desenho de estratégias para o autodesenvolvimento; ampliando junto aos atores locais a percepção coletiva do território não apenas como lócus da lógica mercantil. O processo identificado e constituído da interface entre saberes culinários, afazeres construtivos e práticas agroecossistêmicas tradicionais poderá enriquecer a proposta de uma marca territorial de desenvolvimento de maneira integrada e sustentável, a partir da identidade territorial nos ambientes de montanha.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **O futuro das regiões rurais**. Porto Alegre. Ed. UFRGS, 2003.

ALTIERI, M. **Agroecologia, a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5ª ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2004.

BASTOS, A. **Embrapa quer valorizar produtos tradicionais da serra fluminense**. Embrapa notícias. Brasília/DF, 25 nov. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-denoticias/-/noticia/7617012/embrapa-quer-valorizar-produtos-tradicionais-da-serra-fluminense>. Acesso em: 18 set.2017.

BEGOSSI, A. **Resiliência e Populações Neotradicionais**. In: DIEGUES, A. C. S.; MOREIRA A.C. C. (Orgs.). *Espaços e recursos naturais de uso comum*. São Paulo: Nupaub/USP, 2001.

BORBA, M. F. S.; GOMES, J. C. C.; TRUJILLO, R. G. **Zonas de Agricultura Marginal: perspectivas para “outro” desenvolvimento rural e suas implicações**. In: *Localizando o desenvolvimento: o local e a tradição na busca da sustentabilidade*. BORBA, M. F. S. e GOMES, J. C. C. (org) / Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. 148p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília/DF:MMA/SBF, 2006. P. 82. (Série Biodiversidade, 20).

BRITO, M. A., COELHO, M. F. B. **Os quintais agrofloretais em regiões tropicais-unidades auto-sustetáveis**. Revista agricultura tropical, Cuiabá/MT, v. 1, n. 4, p. 7-38, 2000.

CARNEIRO, M. J. **Ruralidades: novas identidades em construção**. Estudos Sociedade e Agricultura. Rio de Janeiro/RJ, nº11, p. 53-75, out/1998.

DALLABRIDA, V. R. **Território e Desenvolvimento sustentável: Indicação geográfica da Erva-Mate de ervais nativos no Brasil**. Informe Gepec, Toledo, v. 16, nº 1, p. 42-59, fev/2012.

DIEGUES, A. C. **Repensando e recriando as formas de apropriação comum dos espaços e recursos naturais**. In: _____. *Espaços e recursos naturais de uso comum* (Orgs). São Paulo: Nupaub/USP, 2001. cap. 1, p. 97-124.

GUZMAM, E, S. **A perspectiva sociológica em agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas**. In: *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto Alegre, v.2, n.1, p. 18-28, jan./mar, 2001.

LITTLE, P. E. **Territórios Sociais e Povos Tradicionais no Brasil: Por uma antropologia da territorialidade**. Série Antropológica. Brasília/DF, nº 322, p. 1-31, 2002.

LÓPEZ NETTO, A. **Políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável em ambientes de montanha no Brasil e na Argentina**. 2013. 167 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ.

PIMBERT. M. **Mulheres e soberania alimentar**. Revista Agriculturas, v. 6, n. 4, p. 41-45, dez/2009.

POSEY, D. A. **Interpretando e utilizando a “realidade” dos conceitos indígenas: O que é preciso aprender dos nativos?** In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. de C. C. (Orgs.). Espaços e recursos naturais de uso comum. São Paulo: NUPAUB-USP, 2001.

PANDOLFO, M. C. et. al. **Guardiões da Agrobiodiversidade: estratégias e desafios locais para o uso e a conservação das sementes crioulas.** Revista Agriculturas, v. 11, n. 1, p. 24-27, abr /2014.

PETERSEN, P. F.; WEID, J. M. von der; FERNANDES, G. B. **Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza.** Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v. 30, n. 252, p. 7-15, set./out. 2009.

PETERSEN, P. F. **Agricultura camponesa: entre a onipresença e a invisibilidade.** In: Revista Carbono. N. 4 (Dossiê), p. 1-8. 2013. Disponível em: <http://revistacarbono.com/artigos/04agricultura-camponesa-paulopetersen/> Acesso em: 08 set. 2017.

POULAIN, J. P. **Sociologias da alimentação: os comedores e o espaço social alimentar.** Florianópolis: UFSC, 2004.

SACCO DOS ANJOS, F. **Abordagem territorial e desenvolvimento: Tópicos sobre a natureza de um debate inacabado.** In: BADALOTTI, R. M.; COMERLATTO, D. (Orgs). Território, territorialidades e estratégias de desenvolvimento regional. Passo Fundo/RS. Editora IMED, 2016.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores.** São Paulo: Ed. Peirópolis, 2009.

TOLEDO, V. M. **A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 20, p. 31-45, jul./dez. 2009.

TOLEDO, V. M.; BARREIRA-BASSOLS, N. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais.** São Paulo: Expressão popular, 2015.

WOORTMANN, E. F. **A comida como linguagem.** Habitus, Goiânia, v. 11, n. 1, p.5-17, jan./jun. 2013.

A NECESSIDADE DE EFICÁCIA E ADEQUAÇÃO DAS NORMAS LEGAIS EM RELAÇÃO AOS AGRICULTORES FAMILIARES - O CASO DO KOCHKÄSE, NO VALE DO ITAJAÍ (SC)

Data de aceite: 01/09/2020

Odacira Nunes

FURB

Marilda Checcucci Rosa Galvão Gonçalves da Silva

PPGDR da FURB

RESUMO: Este artigo tem por objetivo verificar a adequação e eficácia da lei em relação aos agricultores familiares, analisando o caso do Kochkäse no Vale do Itajaí, SC, por intermédio de análise bibliográfica, etnográfica e documental. O queijo Kochkäse, artesanalmente produzido por agricultores familiares do Vale do Itajaí, SC, com leite cru, de acordo com o método tradicional transmitido pelos ancestrais germânicos, não pode ser comercializado ante a proibição legal. A lei não respeita a condição sociocultural do agricultor familiar e não contempla o modo de saber fazer. Falta à norma jurídica a eficácia e adequação à realidade do agricultor familiar. A antropologia do direito vem em auxílio, objetivando acabar com a lacuna existente, tentando adaptar a lei à verdadeira situação sociocultural do agricultor familiar.

PALAVRAS-CHAVE: Eficácia e Adequação da Lei; Kochkäse; Agricultores Familiares; Vale do Itajaí - Santa Catarina.

ABSTRACT: This article aims to verify the adequacy and effectiveness of the law in relation to family farmers, analyzing the Kochkäse case in the Itajaí Valley, SC, through bibliographical

and documentary analysis. The Kochkäse cheese, handmade by family farmers from the Itajaí Valley, SC, with raw milk, according to the traditional method transmitted by Germanic ancestors, shouldn't be marketed because of the legal prohibition. The law doesn't respect the sociocultural condition of the family farmer and doesn't contemplate the way of knowing how to do. The legal norm lacks the effectiveness and adequacy of the family farmer's reality. The anthropology of law comes to help with the objective of ending the existing gap, trying to adapt the law to the true socio-cultural situation of the family farmer.

KEYWORDS: Law; Efficacy and Adequacy; Kochkäse; Family Farmer; Itajaí-SC Valley

INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é analisar a adequação e eficácia da lei que rege a produção e comercialização do queijo *Kochkäse*, face à consideração dos aspectos socioculturais presentes no contexto de sua produção por parte dos agricultores familiares, do Vale do Itajaí, Santa Catarina, por intermédio de análise bibliográfica, etnográfica e documental.

Considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural, conforme disposto no artigo 3º, da Lei 11.326 de 24 de julho de 2006, aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro)

módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, fornecidos pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, 84,4% do total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros pertencem a grupos familiares. São aproximadamente 4,4 milhões de estabelecimentos, sendo que a metade deles está na Região Nordeste. De acordo com o estudo, a agricultura familiar constitui a base econômica de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes; responde por 35% do produto interno bruto nacional; e absorve 40% da população economicamente ativa do país. Ainda segundo o Censo, a agricultura familiar produz 87% da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz e 21% do trigo do Brasil. Na pecuária, é responsável por 60% da produção de leite, além de 59% do rebanho suíno, 50% das aves e 30% dos bovinos do país (SECRETARIA ESPECIAL DE AGRICULTURA FAMILIAR E DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2016).

No sul do país, estabelecimentos familiares ocupam 90,5% dos estabelecimentos totais, 43,8% da área e respondem por 57% do valor bruto da produção. Além da característica econômica, a agricultura familiar apresenta ainda uma grande capacidade de distribuição de renda, quer seja pela remuneração da própria atividade quer seja pela capacidade de geração de trabalho, em que contribui com 76,9% do pessoal ocupado nas atividades agropecuárias do país (ABDALA, SANTOS, 2007).

A localização e a implantação de novas atividades econômicas numa região podem elevar os seus níveis de produção, de renda e de emprego (HADDAD, 1989). A concepção de desenvolvimento regional passa obrigatoriamente por aspectos de geração e distribuição de riquezas, valorização do capital humano e socialização da produção. A atividade econômica constitui um fator social promotor de desenvolvimento, uma vez que confere ao trabalhador a autoestima, a capacidade de consumo e possibilidade de satisfação de necessidades complementares, principalmente a educação. Assim a Pequena Produção Rural e a Agricultura Familiar estão diretamente associadas ao desenvolvimento regional (NAVARRO, 2001).

Há, sobretudo, a questão cultural, em que o agricultor tem um forte vínculo e uma relação de afetividade com a terra, em razão da tradição familiar. A agricultura familiar em uma perspectiva de produção para o mercado não significa em si uma modernização no plano dos valores, ou seja, o agricultor pode produzir para o mercado com o intuito de se manter no campo observando a terra como um patrimônio da família, sendo assim, esse agricultor está ligado a terra na medida em que ela expressa o valor família (WOORTMANN, 1990).

A grande questão é que o agricultor familiar enfrenta várias dificuldades para registrar

seus produtos e legalizar suas atividades. Há pouca informação quanto às exigências das normas sanitárias e quase nenhum capital para adequar seus estabelecimentos às exigências legais. A legislação referente à produção e comercialização de alimentos pelo agricultor familiar, no Brasil, é ampla. Observa-se, todavia, séria dificuldade da adequação da lei à realidade social dos receptores destas normas jurídicas, impedindo sua eficácia - situação claramente visualizada no caso do Kochkäse.

No Vale do Itajaí, e em outras localidades de Santa Catarina (em pelo menos 16 Municípios), há cerca de 160 anos, centenas de famílias e pequenos produtores rurais produzem o Kochkäse, queijo típico tradicional de origem germânica, cuja receita e modo de fazer foram trazidos pelos primeiros colonizadores da região (SILVA, 2014). Essas famílias o utilizam como fonte de renda e subsistência, contribuindo para a permanência dessas pessoas no meio rural. Ademais, com o assalariamento de membros dessas famílias na indústria que se instalou na região, houve um total declínio da bacia leiteira devido ao fato do produtor não dispor mais de tempo para cuidar do gado leiteiro, sendo a produção do Kochkäse e sua comercialização a garantia da sua continuidade (SILVA, 2014) permite que um número maior de agricultores se mantenha no campo, impedindo a migração desses agricultores para as cidades e garantindo a segurança alimentar. Esta saída vem promovendo o inchamento irregular das cidades, com elevado nível de desemprego.

Ocorre que, por ser produzido a partir de leite cru e comercializado tão logo esteja pronto, o Kochkäse está à margem da legislação, muito embora tenha sido reconhecido na cidade de Blumenau como patrimônio cultural imaterial do Município (Lei Municipal de n. 8192/2015). A lei proíbe sua comercialização, o que motivou estudos junto aos produtores locais para resolver à problemática, além de estabelecer sua característica singular, e seu modo de fazer único (SILVA, 2014), diferenciando-o dos demais queijos artesanais. Além da grande importância econômica, a produção do Kochkäse de forma artesanal tem um forte apelo histórico e cultural que se reflete diretamente no turismo da região.

A possibilidade de legalização da comercialização na região do Vale do Itajaí, a um passo da certificação geográfica do referido queijo, representa, sem dúvida, significativo incremento ao turismo. A pasteurização do leite, a fim de atender exigências que se distanciam da realidade do agricultor familiar, é a decretação da impossibilidade de trabalho do homem do campo.

A preservação do saber-fazer contribui largamente para o desenvolvimento sustentável do Vale do Itajaí, porquanto valoriza a matéria prima (o leite) e agrega valor à produção, preservando os recursos naturais, já que há, até mesmo, economia energética. Nos últimos anos, no Brasil, há um esforço concentrado, desde o Governo Federal, os Governos Estaduais e Municipais, além de órgãos de assistência técnica, universidades e ONGs, para a valorização dos produtos artesanais, sendo o queijo um dos que mais tem recebido atenção. Considerando que a produção e comercialização do queijo artesanal Kochkäse, produto típico do Vale do Itajaí, respeitando o seu modo originário de fazer, é

de extrema importância para a Região do Vale do Itajaí (SC), visando o desenvolvimento regional em todos os seus aspectos (culturais, econômicos, turísticos e ambientais), a lei deve atender o anseio da população. Neste sentido, o estudo sociocultural é fundamental para a adequação e eficácia da legislação aplicada ao agricultor familiar. Sob este aspecto está sendo de grande valia a discussão trazida pela Antropologia Jurídica.

O DIREITO DOS AGRICULTORES É UM FENÔMENO INERENTE A ELES

Direito é um fenômeno de origem natural que está diretamente associado ao relacionamento de seres vivos com interesses conflitantes. Estamos acostumados a pensar no direito em termos de codificação, como se ele devesse necessariamente estar encerrado num código. Isto é uma atitude mental particularmente enraizada no homem (BOBBIO, 1995). Ocorre que há cerca de 12 mil anos, a espécie humana inicia um ciclo evolutivo contínuo rumo à construção das primeiras civilizações, tornando a vida mais sedentária, em que aos poucos os homens vão deixando de colher alimentos para produzi-los. O desenvolvimento da agricultura e a domesticação dos animais fixam os homens no território, gerando um crescimento demográfico dos grupos, aumentando a complexidade da vida. Há quase 7 (sete) mil anos surgem os primeiros vestígios da escrita. O sedentarismo e o crescimento demográfico somado funcionaram como catalisadores de conflitos, ocorrendo a primeira explosão de conflituosidade social de nossa espécie (AGUIAR; MACIEL, 2007).

Em seguida, esses grupos criam aldeias que viram cidades, logo surgindo também os primeiros Estados, com a finalidade primordial de manter o controle social. Os governantes de algumas cidades expandem seus domínios, conquistando outras e formando grandes impérios. O direito adquire papel fundamental, estabelecendo regras que reconhecem a propriedade privada, consagrando as diferenças sociais, regulando os contratos e permitindo a sucessão de bens. Nos impérios, as regras jurídicas delimitam os direitos dos conquistados e, principalmente, seus deveres, como o pagamento de tributos (PEDROSA, 2006).

Entre gregos e romanos, assim como entre os hindus, desde o princípio, a lei surgiu naturalmente como parte da religião (COULANGES, 2002). O Direito, em sua gênese, possuía aspectos que o assinalavam como algo estagnado, sendo que aos “operadores do direito” era vedada a utilização de meios e instrumentos que possibilitassem uma inovação no ordenamento, com a finalidade de ajustá-lo à realidade. Entretanto, ao longo da história, diante das necessidades sociais que se apresentaram o Direito, composto pelo conjunto de leis, evoluiu a fim de atender as modificações sociais.

Durante este processo evolutivo, uma das características que mais se destaca é a mutabilidade resultante da relação de interdependência mantida com a sociedade, refletida pelo brocardo jurídico “ubi societas, ibi jus” (onde está a sociedade, está o Direito). A sociedade, portanto, passa a ser elemento determinante da legislação, em substituição

à religião, estabelecendo quais características devem estar implícitas na redação das normas, acrescentando uma valoração de sentimentos ao texto das leis. Isso é fundamental, para que o binômio Direito-sociedade possa manter a harmonia indispensável para a paz social e, por conseguinte, tutelar bens indisponíveis de crucial importância (COULANGES, 2002).

O direito, surgido na pré-história, adquire novos contornos neste início da história. Da necessidade de codificar o direito nasce a lei. A Lei (do verbo latino *ligare*, que significa “aquilo que liga”, ou *legere*, que significa “aquilo que se lê”) é o conjunto de normas e escritas, baseadas na experiência das relações humanas, que servem para ligar os fatos ou os acontecimentos ao direito, em ordem à paz social (de modo a garantir ou mostrar os direitos das partes, e, assim, atingir a igualdade e a liberdade entre os cidadãos) (MONTEIRO, 2003).

A lei, em sentido jurídico, é um texto oficial, que abarca um conjunto de normas, ditadas pelo poder constituído (Poder Legislativo), que integra a organização do Estado, e sua elaboração é disciplinada por norma constitucional, derivada do poder originário (todo poder emana do povo) e o Estado garante sua execução compulsória (coativa). Grande é a importância da lei no Estado de Direito (DINIZ, 1999). Mas, antes de tudo, a lei

é um resultado da realidade social. Ela emana da sociedade, por seus instrumentos e instituições destinados a formular o Direito, refletindo o que a sociedade tem como objetivos, bem como suas crenças e valorações, o complexo de seus conceitos éticos e finalísticos (MIRANDA ROSA apud HERKENNHOF, 1993 p.20).

O direito de manter vivo e preservar o modo de saber-fazer tradicional e originariamente trazido pelos ancestrais germânicos do agricultor familiar do Vale do Itajaí é inerente ao mesmo. A codificação deste direito, transformando-o em lei que harmonize e contemple os anseios do agricultor familiar preservando sua condição sociocultural é o desafio a ser vencido, com o estudo da antropologia do direito e com um processo legislativo em consonância com as necessidades do grupo destinatário da lei.

DA IMPORTÂNCIA DO PROCESSO LEGISLATIVO PARA A CRIAÇÃO DE NORMAS ADEQUADAS E EFICAZES

Processo Legislativo “é o conjunto de atos realizados pelos órgãos legislativos, visando à formação das leis constitucionais, complementares, resoluções e decretos legislativos” (SILVA, 2013, p.528). A expressão processo legislativo “compreende o conjunto de atos (iniciativa, emenda, votação, sanção e veto, promulgação e publicação) realizados pelos órgãos competentes na produção das leis e outras espécies normativas indicadas diretamente pela Constituição” (PAULO, 2007, p. 277). Esse conjunto de atos são as fases do processo legislativo.

Segundo o jurista Alexandre de Moraes, a expressão “processo legislativo” tem

dois significados: um jurídico e outro sociológico. Juridicamente, trata-se do conjunto coordenado de disposições que regem o procedimento a ser seguido pelo órgão competente na produção das leis e atos normativos que derivam imediatamente da Constituição. Sob o ponto de vista sociológico, define-o como o conjunto de fatores reais que impulsionam e direcionam os legisladores a exercerem sua tarefa. Portanto, o processo legislativo não se limita a seguir o procedimento de elaboração da norma, mas também de identificar a necessidade de sua elaboração e, diríamos mais, mensurar o seu impacto na realidade fática. Estes últimos aspectos são ainda muito pouco estudados no Brasil, apesar de sua grande relevância (MORAES, 2016).

Assim, não basta apenas a legalidade do procedimento de elaboração das normas e o controle de constitucionalidade. É preciso ir além disto: é necessário verificar se o ato legislativo era adequado e, em sendo, em que medida atendeu o escopo buscado, onde falhou e o porquê da falha. De nada adianta a edição de inúmeras leis se estas não têm condições fáticas de serem operacionalizadas ou não despertam o cumprimento espontâneo por parte do cidadão. Em suma, o ordenamento jurídico não se contenta mais com a simples edição de normas, mas a edição de normas com qualidade. Entenda-se a qualidade como a lei que é adequada ao escopo buscado pelo legislador, de modo que é capaz de atender uma necessidade social e que tenha condições de ser empiricamente aplicada de forma eficaz (URBANO, 2014).

“Antes de redigir a lei, é preciso pensá-la” (DELLEY, 2004, p.101). Segundo Delley (2004), para que se legisle com qualidade, satisfazendo a necessidade social identificada de forma eficiente, o procedimento legislativo deve ser dividido em etapas: a) definição do problema; b) determinação dos objetivos; c) estabelecimento de cenários alternativos; d) escolha das soluções; e) avaliação prospectiva; f) execução; e g) avaliação retrospectiva. Todas essas etapas interagem entre si e devem ser pensadas conjuntamente e não de maneira isolada e indiferente às demais. A identificação do problema é o fato social que leva o Congresso a legislar. A partir de demandas e reivindicações de grupos sociais que são veiculadas pela sociedade civil organizada, indivíduos com notoriedade, partidos políticos ou a mídia, formula-se um problema que chega ao legislador. Acontece que, essa etapa não é tão simples como parece, uma vez que se deve considerar que os diversos grupos de interesses possuem representações mais ou menos díspares entre si. “A participação popular se insere como questão típica do pensamento problemático” (SOARES, 2003, p.29).

A participação popular também é imperiosa para a aceitação e cumprimento da lei, uma vez que propicia um maior fluxo de informações para o legislador, criando espaço de discussão privilegiado (SOARES, 2003).

Algumas reivindicações de grupos sociais podem chegar ou não, com mais ou menos intensidade, ao Legislador, e outras tantas demandas, principalmente aquelas relacionadas com fatos científicos e da natureza, podem levar muito tempo para serem

identificadas. O autor Peter Noll, em 1973, mencionado por Jean-Daniel Delley, na obra *Gesetzgebungslehre*, propôs a criação de um órgão interno aos Parlamentos, que teria por tarefa detectar e avaliar as necessidades sociais, mesmo que ainda não formuladas por um grupo de interesses (tais como aquelas relacionadas com fenômenos da natureza), que demandariam atuação do Poder Legislativo, com intervenção regulatória. Órgãos dessa espécie existem nos Estados Unidos e na União Europeia (DELLEY, 2004). O Direito possui uma dimensão cultural e exatamente por essa razão deve-se instituir meios para “conhecer as necessidades da sociedade sobre a qual atua” (SOARES, 2003, p.56).

O distanciamento entre o aparato estatal responsável por legislar e a população exclui o acesso daquele a um “rico e potencial repertório de normas” (SOARES, 2003, p. 29). Órgãos dessa natureza têm, portanto, por escopo explorar esse rico repertório de possíveis normas que precisam ser editadas para atender a determinadas demandas sociais. Às vezes o legislador é levado a atuar sem antes previamente identificar o problema que exija a sua ação, mas atua mais por uma questão de entender que a legislação está obsoleta. Atuar, nessa situação, sem amparo de uma avaliação da eficácia da lei e sem saber das reais necessidades sociais, pode acarretar problemas, o que será objeto de estudo das leis em particular. (DELLEY, 2004). O que efetivamente tem que ocorrer é a distinção entre a descrição (ser) e a avaliação (dever-ser), ou seja, um confronto entre a situação atual e a situação ideal que se almeja, baseado nos valores perseguidos pela sociedade (KELSEN, 1979).

O Decreto Federal 9.191 de 1º de dezembro de 2017, estabelece as normas e as diretrizes para a elaboração, redação, alteração, consolidação e encaminhamento de propostas de atos normativos ao Presidente da República pelos Ministros de Estado. Em seu anexo, a referida Lei traz “questões que devem ser analisadas na elaboração de atos normativos no âmbito do Poder Executivo”, tais como: porque e quando a lei é necessária, como torná-la efetiva, o que a lei pode assegurar de fato, até onde o legislador pode ir e como elaborar a lei. Tratam-se de perguntas bastante complexas que transcendem a seara jurídica e integram outros campos do saber. O modelo de questionário foi inspirado pelo jurista alemão Klaus Meßerschmidt (MESSERSCHMIDT, 2008). Seria muito importante que o Poder Legislativo Federal Brasileiro, efetivamente observasse o referido “anexo” à lei mencionada, com suas respectivas adaptações, tendo em vista que atualmente não existe protocolo ou normatização a seguir na identificação de problemas que gerarão impulsos legislativos.

Dentro da etapa de identificação do problema que originará a lei é necessário também verificar suas causas e se elas podem ser resolvidas por outros meios, que não dependem de uma intervenção normativa do Parlamento. Em suma, a identificação do problema consiste: (i) no impulso que chama o interesse do legislador e que deve ser relativizado ao longo de sua análise, para verificar que não existe problema ou ainda deixar-se aberta a opção de não se intervir, buscando-se soluções alternativas; (ii) o legislador é

autônomo para formular seu entendimento a respeito do problema, devendo levar em conta as pressões e reivindicações de grupos como parte de um contexto maior; (iii) a análise do problema não se limita à matéria posta a seu alcance, deve-se verificar se é necessária uma intervenção maior, para abranger o contexto daquela questão, inclusive, verificando se já existem leis ou outros atos normativos a respeito do assunto e como estes estão sendo aplicados (DELLEY, 2004).

Gilmar Ferreira Mendes afirma que,

embora a atividade legislativa seja relevante e, praticamente, não encontre limites para a edição de normas, ela é norteadada pelo princípio da necessidade e, portanto, possui caráter subsidiário. A promulgação de leis supérfluas ou iterativas, no seu entender, seria verdadeiro abuso do poder de legislar. (MENDES, 2007,p.3).

Identificado o problema é preciso traçar uma estratégia de ação para atender aos objetivos daí decorrentes. Por se tratar o processo legislativo de instrumento para atingir fins, é muito importante definir quais os objetivos que se quer alcançar com o ato normativo, pois “o Direito não existe em si mesmo, mas em função da perseguição de certas finalidades” (DELLEY, 2004, p.116). Para que isso ocorra, o legislador deve ter muito claro qual a situação desejável. Não é tarefa fácil traçar o cenário ideal, pois muitos interesses em conflito estão envolvidos em cada situação. O que pode parecer a melhor hipótese para um grupo pode não o sê-la para outro. Os fins para os quais a lei deverá ser editada transcendem a ótica particularista para partir para uma visão de Estado e de interesse público. Cabe ao legislador ponderar tais situações na elaboração do ato normativo, verificando quando a medida é necessária, formulando um verdadeiro sistema de objetos e fins e a relação de interdependência entre eles (DELLEY, 2004).

O legislador, em relação à sociedade, deve observar o princípio da celeridade, pois os acontecimentos da vida social são mais rápidos que o acompanhamento que é feito deles pelo Poder Público. Em virtude disso, seria desejável que o Poder Legislativo dispusesse de instrumentos mais céleres para acompanhar as mudanças, tais quais a adoção de legislações experimentais, dados e métodos estatísticos ou métodos de simulação da lei antes de implantá-la (DELLEY, 2004). Depois de editada a norma, é preciso que o Poder Legislativo acompanhe sua execução, sua implementação e avalie de forma crítica, com o tempo, se os objetivos colimados estão sendo cumpridos e a lei aproxima-se de sua finalidade, o que não tem ocorrido no Brasil (DELLEY, 2004).

A avaliação retrospectiva da lei envolve também a aceitação da lei por aqueles que constituem seus alvos. É função do Parlamento verificar se as pessoas às quais dirigem as disposições legais estão, de qual maneira, agindo em conformidade com suas prescrições. Se não o estiverem, é preciso verificar quais medidas estão sendo adotadas para alterar essa situação (campanhas educativas, medidas coercitivas, etc.) e o porquê do problema.

Ulrich Karpen aponta que para a boa implementação da lei é necessário que as pessoas a conheçam, a compreendam e ainda que lhe sejam “leais”. Esta última circunstância diz respeito à vontade de as pessoas seguirem as regras impostas (KARPEN, 1999).

É imperioso que o legislador faça controle do impacto efetivo da lei na sociedade, para verificar se ela atende aos objetivos propostos com vistas a atingir o fim para o qual foi criada. Entretanto, para contemplar as necessidades sociais, a lei deve ter eficácia e adequação. A eficácia se refere ao cumprimento efetivo do Direito por parte de uma sociedade, ao reconhecimento (Anerkennung) do Direito pela comunidade, no plano social, ou, mais particularizadamente aos efeitos sociais que uma regra suscita através de seu cumprimento (REALE, 2002). Já a adequação é capacidade da norma em atingir a finalidade social estabelecida pelo legislador (adequação interna) ou quando os objetivos do legislador e os resultados obtidos através da aplicação da norma são avaliados segundo critérios de “justiça” (adequação externa). Se a efetividade requer a adequação e a adequação deve trazer efetividade, o certo é que os dois conceitos podem ser decompostos para melhor explicitar a necessidade de adequação da técnica às diferenças de direito substancial (MARINONI, 2003).

Atualmente, tem se percebido que criar normas que não tenham efetividade, só se destina ao aumento de legislação inócua que enfraquece o poder legislativo. Sobre o tema, menciona Luís Roberto Barroso:

Para realizar seus propósitos, o movimento pela efetividade promoveu, com sucesso, três mudanças de paradigma na teoria e na prática do direito constitucional no país. No plano jurídico, atribuiu normatividade plena à Constituição, que passou a ter aplicabilidade direta e imediata, tornando-se fonte de direitos e obrigações. Do ponto de vista científico ou dogmático, reconheceu ao direito constitucional um objeto próprio e autônomo, estremando-o do discurso puramente político ou sociológico. E, por fim, sob o aspecto institucional, contribuiu para a ascensão do Poder Judiciário no Brasil, dando-lhe um papel mais destacado na concretização dos valores e dos direitos constitucionais. O discurso normativo, científico e judicialista foi fruto de uma necessidade histórica. O positivismo constitucional, que deu impulso ao movimento, não importava em reduzir o direito à norma, mas sim em elevá-lo a esta condição, pois até então ele havia sido menos do que norma. A efetividade foi o rito de passagem do velho para o novo direito constitucional, fazendo com que a Constituição deixasse de ser uma miragem, com as honras de uma falsa supremacia, que não se traduzia em proveito para a cidadania (BARROSO, 2006, p. 76).

A eficácia e a adequação da lei dependem especialmente de um estudo da condição sociocultural dos destinatários da lei.

A NECESSIDADE DA APLICAÇÃO DA ANTROPOLOGIA JURÍDICA E O ESTUDO DA QUESTÃO SOCIOCULTURAL DA LEI PARA A CRIAÇÃO DE NORMAS ADEQUADAS E EFICAZES

“Ubi homo ibi societas; ubi societas, ibi jus” (ULPIANO, Corpus Iuris Civilis). Onde existe o homem, há sociedade; onde existe sociedade, há Direito. A fim de materializar o direito nasce a lei. A lei é a instrumentalização do Direito. Para sua criação, a lei passa pelo processo legislativo. Porém, o processo legislativo considera as questões socioculturais do receptor da lei? A Antropologia do Direito busca identificar, classificar e analisar as formas como se organiza o “campo” jurídico. A Antropologia do Direito se ocupa das regras executáveis, ou seja, o aspecto legal ou normativo das sociedades, abrangendo também a questão da justiça, como elementos que interagem na organização social e cultural, formulando e discutindo os fatores culturais e sociais que os operadores do direito desenvolvem durante os processos legais (ALVES, 2012). A antropologia do direito avançou com a pesquisa de campo proposta pelos cientistas que puseram de lado discussões teóricas sem base na observação e sistematização de dados empíricos (DAVIS, 1973).

O jurista alemão Rudolf Von Ihering (1818-1892), doutor pela Universidade de Berlin, convidado para lecionar em Leipzig e em Heidelberg, proferiu conferência em Viena, na Áustria, em 1872, sob o título de *A Luta pela Direito- Der Kampf um's Recht*, em que defendia a busca pela “mens legis”, ou seja, procurar o pensamento da lei na alma do seu autor (SOSA WAGNER, 2005). A antropologia do direito contribui para a compreensão da mens legis. Entretanto, nem sempre a “alma da lei” está em consonância com a cultura e com as necessidades dos destinatários das leis.

Dentro do processo legislativo brasileiro, ao se propor uma lei, através de um projeto, este é submetido às Comissões Parlamentares, permanentes ou temporárias, que estudam os dados, antecedentes, circunstâncias e conveniência do projeto, que irá orientar o Plenário na apreciação da matéria. Basicamente, as comissões parlamentares têm funções legislativas e fiscalizadoras, no sentido de verificar se a propositura da lei não é inconstitucional. Entretanto, mesmo havendo discussões sobre os temas objeto das leis nas casas legislativas, não se verifica um estudo sociocultural do ambiente que recepcionará a lei. Este fato faz com que a lei em vigor não seja adequada e muito menos eficaz em diversas situações sociais.

A sociedade brasileira é complexa, verificando-se uma nítida separação entre o Estado, que impõe normas sofisticadas e divorciadas do cotidiano dos cidadãos, e a sociedade que as recebe com a obrigação de cumpri-las.

Enquanto o jurista privilegia o exame de princípios gerais para avaliar aqueles que melhor iluminam a causa em questão, de modo a viabilizar uma solução imparcial, ou seja, não arbitrária, o antropólogo procura esmiuçar os sentidos das práticas e dos saberes locais, indagando se a singularidade da situação etnográfica pesquisada tem algo a nos dizer sobre o universal, em favor de

uma interpretação não etnocêntrica e, portanto, também não arbitrária.

(...)

Nessa direção, os trabalhos antropológicos podem se tornar fonte de inspiração e apoio para os operadores em diferentes frentes, entre os quais os direitos do consumidor e de outras “minorias” dependentes de noções de cidadania e de arquitetura político-institucional republicana mais condizentes com as transformações do mundo globalizado, em que o respeito à diferença se consolidou (OLIVEIRA, GROSSI, RIBEIRO, 2012, p. 12).

A antropóloga Margarida Maria Moura (1988), ao tratar sobre os camponeses, menciona como exemplo o sentido da herança, e o quanto difere da concepção legalista do direito civil. A herança da terra para o camponês visa garantir a continuação da agricultura familiar:

O entrelaçamento tenso de dois códigos, o civil e o local, não é o resultado de um passado que insiste em coexistir com um presente e, sim, a evidência de que heranças camponesas podem forçar uma lógica própria, ao mesmo tempo que códigos nacionais tentam impor, mais ou menos violentamente, suas próprias regras do jogo pela História afora. É neste sentido que se pode afirmar que o campesinato não é a sobrevivência de um passado; ele não deve ser visto como produto de uma evolução mal conduzida e mal acabada (MOURA, 1988, p.54).

Sobre o distanciamento da lei em relação à cultura dos camponeses, segue a ilustre autora:

O caráter de obrigação e de lei está ligado à natureza prescritiva que certas exigências assumem pela força do código civil, de regulamentações de entidades federais, estaduais e municipais. Mas o caráter negativo da frase também reflete a ideologia que emana do mercado livre de compra e venda de terra, o qual predomina na sociedade brasileira desde a regulamentação da lei de terras de 1850, consequência e condição da lógica capitalista.

As leis parecem sempre colocar os camponeses entre dois fogos, ou, em situações mais críticas de opressão, no fogo. A força da lei está no cerne de constantes conflitos entre o campesinato e as classes ou o sistema que o subordina de alguma forma, seja convivência conflitiva de antigos códigos costumeiros que regulam a existência camponesa na família, no trabalho e na terra e que ficam em aberta contradição com os códigos nacionais, seja pela constante procura de novas saídas para pressões sofridas pela vigência de leis do Estado ou de concepções divergentes do que seja o direito e a justiça. Nas regras de herança ficou patente este descompasso permanente, mas há outros planos de sua vida social em que está se exprime com muita clareza (MOURA, 2018, p.56).

No Vale do Itajaí, região de Colonização Alemã, é possível vislumbrar o distanciamento da lei em relação à situação sociocultural dos agricultores com muita clareza. A professora

Giralda Seyferth discorre sobre o tema:

Na maior parte dos casos, a propriedade dos pais ficava com um dos filhos (geralmente o mais moço) que tinha a obrigação de cuidar dos pais quando estes atingissem idade mais avançada. Essa alternativa – chamada Minorat – manteve a estrutura familiar do camponês alemão. Também essa alternativa de herança fazia com que toda a poupança dos pais revertesse em compra de novas terras, a fim de garantir uma propriedade para os demais filhos. Uma variação desse sistema é a compra da propriedade paterna por um dos filhos, que paga aos irmãos o valor da parcela correspondente a cada um. Esse arranjo foi em decorrência da legislação brasileira que determinava a partilha, no espólio, entre todos os filhos de um casal (SEYFERTH, 1974, p.81).

De acordo com Frédéric Bastiat, escritor austríaco, “a missão da lei não é oprimir pessoas ou despojá-las de suas propriedades, ainda que seja para fins filantrópicos. Seu objetivo é proteger as pessoas e a propriedade” (BASTIAT, 1987, p. 53). A proteção à pessoa, ao cidadão, prevê o respeito que se deve ter por sua cultura e forma de interagir em sociedade. A vida cultural neste caso deve ser entendida como o conjunto de práticas e atitudes que têm uma incidência sobre a capacidade do homem de se exprimir, de se situar no mundo, de criar seu entorno e de se comunicar. Na dimensão antropológica, a cultura se produz através da interação social dos indivíduos, que elaboram seus modos de pensar e sentir constroem seus valores, manejam suas identidades e diferenças e estabelecem suas rotinas (DE CERTEAU, 1994).

Todo esse cenário acima descrito influi de forma direta na aplicação da norma jurídica. O desenvolvimento da economia no Vale do Itajaí (SC), por exemplo, obedeceu a dinâmica interna própria (HERING, 1987), porém a lei não deu atenção à característica peculiar dos queijeiros artesanais, agricultores familiares da região.

A pesquisa da condição antropológica e o estudo sociocultural dessa situação é fundamental para a adequação e eficácia da legislação aplicada ao agricultor familiar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É preciso ter a amplitude e compreensão dos problemas enfrentados pelos Agricultores Familiares, tarefa desempenhada pela antropologia, quanto à produção e comercialização de produtos artesanais, em especial aquele vivenciado em relação ao Kochkäse, no Vale do Itajaí, para identificar no processo legislativo, a lacuna a ser suprida, na tentativa de harmonização da legislação aplicada ao tema, a fim de que se torne eficaz e adequada às necessidades dos agricultores familiares, preservando, sobretudo, o modo de saber fazer, impedindo o inchaço das cidades e incentivando o crescimento da bacia leiteira e a produção de alimentos ecologicamente correta.

REFERÊNCIAS

ABDALA, Klaus O; SANTOS, Marivone Pereira dos. Políticas Agrícolas, Desenvolvimento Regional e Agricultura Familiar. 687 estudos, Goiânia, v. 34, n. 9/10, p. 677-693, set./out. 2007.

AGUIAR, Renan; MACIEL, José Fábio Rodrigues. *História do Direito*. (Coleção Roteiros Jurídicos). São Paulo: Saraiva, 2007.

ALVES, Leonardo M. Ensaios & Notas. **Objetos da antropologia jurídica**, 2012. Disponível em: <https://ensaiosnotas.com/2012/11/19/objetos-da-antropologia-juridica/>. Acessado em 03 mar.2019

ARANTES, Antonio A. "Patrimônio Cultural". In: **A de Antropologia & Direito**: temas antropológicos para estudos jurídicos. Coordenação geral de Antônio Carlos de Souza Lima. Rio de Janeiro: Brasília, 2012

BARROSO, Luís Roberto. **Neoconstitucionalismo e constitucionalização do direito** (o triunfo tardio do direito constitucional no Brasil). Revista Eletrônica sobre a Reforma do Estado, Salvador, Instituto Brasileiro de Direito Público, n. 9, mar. abr. mai. 2007

BARROSO, Luís Roberto. **A doutrina brasileira da efetividade**. Temas de direito constitucional. Rio de Janeiro: Renovar, 2006, 2.ed. v. 3, p. 76.

BASTIAT, Frédéric. **A lei**. Rio de Janeiro, José Olympio: Instituto Liberal. 1987, p.53.

BOBBIO, Norberto. **O positivismo Jurídico**. SP. Ícone 1995. p. 63.

BRASIL. **Manual de Redação**. Brasília: Câmara dos Deputados. 2004.

BRASIL. **Lei Federal 11.326, de 24 de julho de 2006**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm. Acessado em:03 mar.2019.

COULANGES, Fustel de. **A Cidade Antiga**: Estudo sobre o culto, o direito, e as instituições da Grécia e Roma. Trad. Jonas Camargo Leite e Eduardo Fonseca. Curitiba: Hemus, 2002.

DAVIS, Shelton Davis. **Antropologia do Direito**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

DE CERTEAU, M. de. **A invenção do cotidiano**. Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 1994.

DEFLEM, Mathiew. *Sociology of Law: Visions of a Scholarly Tradition*. Cambridge: Cambridge University, 2008. Press. doi:10.1017/CBO9780511815546.

DELLEY, Jean-Daniel. **Pensar as leis**. Introdução a um procedimento metódico. Cadernos da Escola do Legislativo, Belo Horizonte, v. 7, n. 12, jan. jun. 2004, 101-143 p.

DINIZ, Maria Helena. **Lei de Introdução ao Código Civil Brasileiro Interpretado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 1999, p. 42-43.

HADDAD, P. R. **Economia regional**: teorias e métodos de análise. Fortaleza: BNB, 1989.

HERING, Maria Luiza Renaux. **Colonização e Indústria no Vale do Itajaí: o Modelo Catarinense de Desenvolvimento**. Blumenau: Editora da FURB, 1987.

KARPEN, Ulrich. **Less quantity-more quality**. Some comparative aspects of science and art of legislation in European countries. In: MORAND, Charles-Albert (Org.). *Légistique formelle et matérielle*. Marseille: Presses Universitaires D'Aix-Marseille-PUAM, 1999, p. 319-330.

KELSEN, Hans. **Teoria geral do direito e do Estado**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

KELSEN, Hans. **Teoria Pura do Direito**. Coimbra: Arménio Amado, 1979.

MARINONI, Luiz Guilherme. **O direito à efetividade da tutela jurisdicional na perspectiva da teoria dos direitos fundamentais**. Revista de Direito Processual Civil. Curitiba: Gênesis, 2003, p. 304.

MENDES, Gilmar Ferreira; et al. **Curso de direito constitucional**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2010, p. 263.

MENDES, Gilmar Ferreira. **Questões Fundamentais de Técnica Legislativa**. Revista Eletrônica sobre a Reforma do Estado (RERE), Salvador, Instituto Brasileiro de Direito Público, n. 11, set. out. nov., 2007, p.3.

MESSERSCHMIDT, Klaus. **Gesetzgebungslehre zwischen Wissenschaft und Politik: Entwicklungstendenzen der Legisprudenz**. *Zeitschrift für das Juristische Studium*, mar. 2008. Disponível em: www.zjs-online.com. Acessado em: 10 mar. 2019

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

MIRANDA ROSA. Apud João Baptista Herkenhoff. **Direito e Utopia**. Editora Acadêmica, 1993, p. 20.

MONTEIRO, Washington de Barros. **Curso de direito civil**, v. 1 : parte geral. 39. ed. rev. e atual. por Ana Cristina de Barros Monteiro França Pinto. - São Paulo: Saraiva, 2003.

MOURA, Margarida Maria. **Camponeses**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1988, p.54-56.

MORAES, Alexandre. **Direito Constitucional**. São Paulo, Atlas, 2016.

NAVARRO, Z. **Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro**. Estudos Avançados, v. 15, n. 43,2001, p. 83-100.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRARIO, Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>. Acessado em: 03 mar.2019.

OLIVEIRA, Luís Roberto; GROSSI, Miriam Pillar; RIBEIRO, Gustavo Lins. Apresentação. In: **A de Antropologia & Direito**: temas antropológicos para estudos jurídicos. Coordenação geral de Antônio Carlos de Souza Lima. Rio de Janeiro: Brasília, 2012, p.12.

PAULO, Vicente. **Aulas de direito constitucional**. 9. ed. Niterói: Impetus, 2007.

PEDROSA, Ronaldo Leite. **Direito em História**. 5. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

REALE, Miguel. *Lições preliminares de Direito*, 26. ed, São Paulo: Saraiva, 2002, p. 114.

SCHIOCHET, Valmor; STOCK, Andrei, PIONTKEWICZ, Simone Caroline. **Programas Governamentais e Manutenção da Agricultura Familiar**: O Território Rural do Alto Vale do Itajaí. Revista NECAT, Ano 6, n. 11, Jan-Jun de 2017.

SECRETARIA ESPECIAL DE AGRICULTURA FAMILIAR E DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Agricultura Familiar**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>. Acesso em: 21 nov. 2018.

SEYFERTH, Giralda. **A Colonização Alemã no Vale do Itajaí-Mirim** – Um estudo de desenvolvimento econômico. Porto Alegre: Movimento, 1974.

SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 37. ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

SILVA, Marilda Checcucci Gonçalves da. **Comida boa para pensar**: a alimentação de imigração alemã em Blumenau (SC). In: Alícia Norma González de Castells, Jeana Laura da Cunha Santos. (Org.). Patrimônio cultural e seus campos. 1ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014, v. 1, p. 113-214.

SOARES, Fabiana de Menezes. **Teoria da Legislação**: Produção e Conhecimento da Lei na Idade Tecnológica. 1. ed. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 2003, p. 29.

SOSA WAGNER, Francisco. **Maestros Alemanes del Derecho Público**. Madrid e Barcelona: Marcial Pons, 2005, p. 143.

URBANO, Hugo Evo Magro Corrêa. **Processo Legislativo e qualidade das leis**: Análise de três casos brasileiros. Revista Jurídica do Ministério Público do Estado do Paraná. Ano 1, n. 1, 2014, p.123-157.

WOORTMANN, K. **Com parente não se neguceia**. O campesinato como ordem moral. Brasília: Editora Universitária de Brasília: Tempo Brasileiro, 1990. (Anuário Antropológico/87).

CAPÍTULO 7

UM SISTEMA EM COLAPSO? DIFICULDADES DOS SISTEMAS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS ESTADOS BRASILEIROS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Benilson Borinelli

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Administração, Londrina,
<http://lattes.cnpq.br/3015870505637635>

Nicole Cerci Mostag

Universidade Pitágoras Unopar e Faculdade
Anhanguera, Londrina,
<http://lattes.cnpq.br/5466142386061828>

Beatriz Fernanda da Silva Corado

Universidade Estadual de Londrina, Londrina
<http://lattes.cnpq.br/4366188374505732>

Rodrigo Libanez Melan

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Administração, Londrina,
<http://lattes.cnpq.br/5317599840640368>

RESUMO: O licenciamento ambiental se tornou o instrumento da política ambiental brasileira mais utilizado pela União, estados, distrito federal e municípios, sendo os órgãos estaduais os principais licenciadores do país. A sua disseminação foi acompanhada, sobremaneira na última década, por críticas e oposições diversas, revelando importantes falhas e o caráter complexo, conflituoso e controverso desse instrumento. Neste artigo, sistematizamos e analisamos as dificuldades encontradas pelos Sistemas de Licenciamento Ambiental estaduais, a partir de dados extraídos

de um levantamento realizado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2016. Para apurar essas dificuldades na totalidade, por estado e por região, adotamos uma abordagem quantitativa, descritiva e documental. Os resultados, corroborados por outros estudos, apontam para uma parte expressiva de estados enfrentando dificuldades críticas em seus sistemas de licenciamento, sobretudo àquelas relacionadas à suficiência e à qualificação do corpo técnico. Apesar de diferenças importantes na distribuição das dificuldades entre os estados e regiões, é possível cogitar o colapso desses sistemas em muitos estados. Em alguns casos é possível aventar a hipótese de uma “homogeneização regressiva”, ou um nivelamento por baixo, entre sistemas mais antigos e aqueles em processo de estruturação. O quadro geral apresentado remete à necessidade de uma profunda e urgente reforma dos SLA. O caráter técnico e, principalmente, político, do licenciamento, bem como a sua centralidade na política ambiental brasileira, exigem um amplo debate e participação nesse processo de reformulação, sob o risco de se exacerbar ainda mais a degradação e as injustiças socioambientais no país.

PALAVRAS-CHAVE: Licenciamento ambiental; dificuldades; estados; política ambiental; Brasil.

A COLLAPSING SYSTEM? DIFFICULTIES OF ENVIRONMENTAL LICENSING SYSTEMS IN BRAZILIAN STATES

ABSTRACT: Environmental licensing has become the Brazilian environmental policy instrument most used by Union, states,

federal district and municipalities, with state agencies being the country's main licensors. Its dissemination was accompanied, especially in last decade, by several criticisms and objections, revealing important flaws and complex, conflicting and controversial character of this instrument. In this article, we systematize and analyze the difficulties encountered by the State Environmental Licensing Systems, based on data extracted from a survey carried out by the Ministry of the Environment in 2016. To ascertain these difficulties in full, by state and by region, we adopted a quantitative, descriptive and documentar approach. The results, corroborated by other studies, point to a significant number of states facing critical difficulties in their licensing systems, especially those related to adequacy and qualification of technical staff. Despite important differences in distribution of difficulties between states and regions, it is possible to consider the collapse of these systems in many states. In some cases, it is possible to suggest the hypothesis of a "regressive homogenization", or a levelling down, between older systems and those in process of structuring. The overall picture presented concerns need for a deep and urgent reform of SLA. Technical and, mainly, political character of licensing, as well as its centrality in Brazilian environmental policy, requires a wide debate and participation in this reformulation process, at the risk of further exacerbating degradation and socio-environmental injustices in the country.

KEYWORDS: Environmental licensing; difficulties; states; environmental policy; Brazil.

1 | INTRODUÇÃO

O licenciamento ambiental é o instrumento mais antigo e importante do Brasil para gestão ambiental pública da União, dos estados e dos municípios. Desde os anos 1980, os estados vêm sendo a principal instância de governo a licenciar atividades com impactos ambientais e sociais. Diversas legislações criadas nas últimas décadas vêm procurando aperfeiçoar, padronizar, bem como estabelecer regras mais claras sobre as atribuições de licenciamento entre os entes federativos. O licenciamento, como o principal instrumento de comando e controle em uso, é um poderoso mecanismo técnico e político de intervenção estatal na grande maioria das atividades econômicas privadas e públicas. Seu caráter restritivo, e mesmo proibitivo, e de imposição de custos adicionais a essas atividades a título de normas legais de controle da degradação ambiental, torna-o um instrumento muito frequentemente politizado, envolto em conflitos e contestado (BORINELLI, 2007; ZHOURI, 2007; NEDER, 2002; GOLDBLATT, 1996).

Sobretudo na última década, os sistemas de licenciamento ambiental (SLA) tem sido objeto de várias críticas e controvérsias quanto ao seu alcance e eficiência, especialmente relacionadas ao desempenho dos órgãos federais e estaduais (ABEMA, 2013). Essa situação tem justificado a apresentação de várias propostas de reformulação do licenciamento nos estados e no Congresso Nacional (SANCHÉZ *et al.*, 2019). Apesar disso, quase não existem estudos sistemáticos e comparativos sobre os problemas enfrentados pelos estados brasileiros no licenciamento ambiental.

Neste estudo, buscamos contribuir com o debate sobre esse campo da política

ambiental sistematizando e analisando dados sobre as dificuldades encontradas pelos estados e Distrito Federal no funcionamento de seus SLA, extraídos de um levantamento realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2016). Essas dificuldades são apresentadas conforme a recorrência geral, por estados e por região.

Com isso, esperamos contribuir para uma melhor compreensão do funcionamento e dos limites dos sistemas de licenciamento ambiental estaduais, bem como indicar algumas recomendações para o seu aperfeiçoamento. Em grande medida, a “saúde” do SLA indica o comprometimento e a efetividade do controle da degradação ambiental e, por consequência, em que medida estamos garantindo condições mínimas para promover a sustentabilidade econômica e socioambiental do país.

Adotamos uma metodologia descritiva, quantitativa, transversal e documental. Como afirmado acima, os dados foram extraídos da publicação “Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil” (BRASIL, 2016), um levantamento de informações referentes aos procedimentos de licenciamento ambiental dos estados e do Distrito Federal, incluindo, o objeto deste artigo, a identificação das dificuldades encontradas pelos órgãos no decorrer dos processos de licenciamento. Esses dados foram levantados nos sites dos órgãos ambientais e, na sequência, em reuniões (*in loco*) junto com os gestores dos órgãos ambientais, pontos focais e, em muitos casos, com a participação de membros da equipe técnica (BRASIL, 2016). Contudo, esse estudo não apura as principais dificuldades nem a sua distribuição entre os estados e regiões.

Para analisar as dificuldades encontradas pelos órgãos estaduais no processo de licenciamento ambiental, realizamos uma leitura textual e a quantificação por recorrência das dificuldades apontadas em cada unidade (estados). Após isso, as dificuldades sistematizadas foram organizadas em planilhas do Excel e alocadas em 11 categorias: base legislativa defasada, incompleta ou em conflito com a legislação federal; falta de corpo técnico adequado quantitativa; falta de qualificação do corpo técnico; falta de programas de capacitação técnica; rotatividade de técnicos elevada; baixa remuneração; falta ou defasagem de infraestrutura física, tecnológico e de equipamentos; falta de definição, padronização, informatização e articulação do sistema de licenciamento; má qualidade dos estudos e informações ambientais fornecidos pelos licenciados; dificuldades nas relações com órgãos intervenientes e outros.

Para a análise dos resultados, as categorias foram cotejadas globalmente, por estado e por região, visando apurar quatro recortes: problemas do sistema de licenciamento com maior frequência nos estados; estados com maior número de problemas; regiões com maior número de problemas e problemas mais recorrentes em cada região. Os dados foram apresentados em gráficos, considerando a frequência, a média e o coeficiente de variação das categorias adotadas. No próximo item discorreremos alguns referenciais teóricos sobre o tema e, na última parte, apresentamos e analisamos os dados.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Os problemas ambientais que atravessam a trama social têm se avolumado a partir da segunda metade do século XX, motivando debates acerca de suas causas, consequências e soluções. Invariavelmente, nesses debates, o papel do Estado recebe destaque pelas relevantes funções que ele exerce como sistema regulatório e administrativo, arena de decisão e de contestação e um corpo de conhecimento e de geração de ideias (DUIT; FEINDT; MEADOWCROFT, 2016). A política ambiental abrange as ações “[...] do governo que afetam ou almejam afetar a qualidade do meio ambiente ou o uso de recursos naturais” (KRAFT, 2011, p. 20) e inclui não só o que os governos decidem fazer para proteger a qualidade do ambiente e dos recursos naturais, mas o que eles decidem não fazer; a decisão de não agir significa que os governos permitem que outras forças possam moldar o ambiente (KRAFT, 2011).

Políticas ambientais tratam de um grande número de questões complexas, impactando inúmeras atividades privadas e governamentais e exigindo posicionamentos e regulamentações que precisam considerar uma intrincada rede de causas, custos e consequências. Seu caráter geralmente restritivo gera conflitos e resistências internas e externas ao Estado, sobretudo devido à imposição de restrições e custos ao crescimento econômico (CALDWEL, 1993; KRAFT, 2011). Desde os anos 1960 problemas ambientais internos e a pressão internacional levaram diversos países a criar estruturas, legislações e instrumentos de controle ambiental. No Brasil, as primeiras iniciativas de controle da poluição ambiental foram implementadas nos 1970, lideradas pelos estados mais industrializados.

Os estados representam um papel notório, ativo e compulsório na política ambiental brasileira. Após a aprovação da Política Nacional de Meio Ambiente e da Constituição Federal nos anos 1980, os entes subnacionais receberam maiores atribuições e autonomia para formular e executar políticas ambientais, tornando-se corresponsáveis, com a União, pela garantia de direitos ambientais e pela promoção da qualidade ambiental. Este compartilhamento entre os entes federativos deu margem para que os estados pudessem ser agentes de maior flexibilização, inovação e criassem novos arranjos organizacionais. Por outro lado, os estados também podem promover diversas formas de resistir a uma regulamentação mais rígida, facilitando a degradação ambiental (RABE, 2010). Assim, sendo o principal agente decisor das questões ambientais regionais, os estados passaram a expressar o alcance e os limites das políticas ambientais (MOSTAGI *et al.*, 2017).

Diversos fatores podem influenciar o grau de comprometimento e a efetividade das políticas ambientais, como os culturais, sociais, econômicos, políticos, geográficos e territoriais, como também a gravidade dos problemas ambientais regionais, do partidarismo e da capacidade institucional (LESTER; LOMBARDI, 1990; RABE, 2010). Em grande medida, são esses fatores que tendem a explicar a disparidade das respostas dos estados aos problemas ambientais, com alguns mais avançados nas políticas ambientais e outros

com pouca inovação e que pouco fazem na área ambiental (RABE, 2010).

Para efetivar a implementação das políticas ambientais, os estados criam seus instrumentos ambientais, isto é, mecanismos de regulação estruturantes da política, que definem quais recursos serão utilizados, por quem e de que forma (OLLAIK; MEDEIROS, 2011). Entre esses instrumentos destacam-se: instrumentos de comando e controle; econômicos; baseados em informações; co-regulação e auto-regulação; e mecanismos de apoio e capacitação (TAYLOR, *et. al.*, 2012).

Enquanto um dos principais instrumentos de comando e controle, o licenciamento ambiental busca “[...] direcionar o comportamento da sociedade e dos agentes econômicos por meio de permissões ou proibições previamente estabelecidas, baseadas em restrições legais, regulamentações ou normatizações” (MOURA, 2016, 112). Ele pode ser compreendido como um sinal claro e forte de comprometimento do poder público com o meio ambiente, sendo eficaz no controle de danos ambientais (TAYLOR *et al.*, 2012).

Predominantes na Política Nacional do Meio Ambiente brasileira, os instrumentos de comando e controle estão divididos em quatro categorias: a) padrões ambientais (de qualidade e emissão); b) controle do uso do solo (zoneamento e unidades de conservação); c) licenciamento (Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), planos de manejo; e d) penalidades (multas, compensações etc.). Os padrões ambientais e o licenciamento são os mais antigos e mais adotados instrumentos no país, e o licenciamento é o único completamente difundido entre os estados brasileiros.

O licenciamento ambiental é o processo administrativo por meio de que a instituição ambiental, que pode ser federal, estadual ou municipal, outorga a localização, instalação, ampliação e operação de atividades e ações que se utilizam de recursos naturais e ambientais, declaradas possivelmente ou efetivamente poluidoras e degradadoras do meio ambiente (BRASIL, 2011). A regulamentação do licenciamento vem sofrendo várias modificações desde a sua criação, buscando aperfeiçoar a eficácia do instrumento e definir claramente as atribuições de cada ente federativo para atingir objetivos como: proteger, defender e conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, promovendo gestão descentralizada, democrática e eficiente, “garantir o equilíbrio do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do meio ambiente, observando a dignidade da pessoa humana, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais e regionais (BRASIL, 2011).

A forma mais conhecida de licenciamento ambiental é efetuada em três etapas: licença prévia, licença de instalação e licença de operação (BRASIL, 2009). Além dessas etapas, o licenciamento abrange outras modalidades de controle ambiental, como a autorização ambiental, licença ambiental simplificada, licença única, declaração de dispensa de licenciamento, renovação da licença, autorização florestal, autorização de corte de vegetação, autorização para supressão de vegetação, autorização de queima controlada, outorga prévia, outorga de direito de uso de recursos hídricos, entre outros

(BRASIL, 2016).

A difusão do licenciamento ambiental no Brasil ocorreu de forma diferenciada entre os estados e regiões, principalmente pelas particularidades econômicas, sociais, culturais, territoriais, que intervêm diretamente nas formas e na força da política ambiental estadual. De um modo geral, os estados da região sudeste foram pioneiros na implementação do SLA, e, os estados das regiões Norte e Nordeste, o implantaram mais tardiamente. Provavelmente, tanto o nível de industrialização, de urbanização como a capacidade institucional e de mobilização do ambientalismo tenham contribuído para essa dinâmica. Em 1996 todos os entes subnacionais possuíam SLA operando (BORINELLI, *et. al.*, 2017; MOSTAGI; GALLASSI; BORINELLI, 2017).

Apesar da difusão do SLA entre os estados e da sua importância e centralidade na política ambiental do país, ele enfrenta diversas limitações que comprometem a sua eficácia e credibilidade. Segundo a Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente (ABEMA), as agências responsáveis pelo licenciamento possuem deficiências de tipos diversos, como orçamentária, operacional, financeira, humana e logística. Além disso, destaca outros problemas como o elevado volume de normas e sobreposição entre elas em distintos níveis, bem como sua defasagem em alguns casos; os estudos de impacto ambiental (EIA) de baixa qualidade; conflitos que extrapolam o processo de licenciamento, mais relacionados ao modelo de desenvolvimento, mas que se manifestam intensamente nas decisões desse processo (ABEMA, 2013).

A fragilidade institucional dos órgãos licenciadores se evidencia em pressões (e seus resultados decorrentes) que objetivam suplantar a técnica que pauta a concessão de licenças, como aquelas de mote econômico (CÂMARA, 2013). O licenciamento, nesse sentido, é caracterizado como um entrave ao desenvolvimento do país, e dos estados (ZHOURI, *et al.*, 2005), que tende a ser enfraquecido e suplantado, por exemplo, tornando esse processo meramente cartorial (ABEMA, 2013). Tal condição, que não é exclusiva do país, expressa as relações de forças que se travam no Estado (JESSOP, 2016; GOLDBLATT, 1996) em torno do debate crescimento *versus* meio ambiente e se materializam na capacidade e desempenho do SLA. Esse embate reitera a complexidade e o elevado grau de conflitos típicos da política ambiental, refletindo distintas visões acerca da relação desejada entre sociedade e natureza (CALDWELL, 1993; MICKWITZ, 2003) e a desigualdade de suas consequências em níveis locais (MICKWITZ, 2003).

No tópico seguinte, apresentamos dados extraídos de um levantamento feito junto aos órgãos ambientais estaduais com o objetivo de destacar o estado geral e algumas diferenças nos problemas enfrentados pelos SLA desses estados.

3 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Dado a natureza das informações disponibilizadas pela nossa fonte, não será

possível oferecer uma análise em profundidade do nosso objeto. Nesse sentido, na sequência do artigo apresentamos uma leitura panorâmica dos dados, destacando as mais importantes tendências na identificação, distribuição entre os estados e regiões brasileiras e possíveis causas e consequências das dificuldades dos SLA relatadas.

Quanto às dificuldades no SLA mais recorrentes na totalidade das unidades federativas (Gráfico 1), a grande parte delas é de natureza técnica e interna aos órgãos estaduais. As três categorias que mais se destacam estão relacionadas à não oferta e não recomposição dos quadros técnicos por parte dos governos estaduais, cerca de três quartos dos estados não possuem um número suficiente de técnicos para atender as demandas do licenciamento ambiental. Além disso, “não existem programas permanentes de capacitação e treinamento de pessoal para manter quadros competentes e atualizados com o conhecimento de ponta e com ferramentas modernas de gestão.” (ABEMA, 2013, p. 31). Essas limitações estão relacionadas a questões que, embora não dependam exclusivamente dos órgãos, poderiam ser amenizadas pela maior e melhor oferta de quadros técnicos, como a falta de base legislativa adequada, a padronização e articulação dos procedimentos de licenciamento e as dificuldades nas relações com outros órgãos intervenientes. Eles afetam mais da metade dos estados. A reduzida alocação orçamentária parece explicar, a princípio, a grande parte das dificuldades que apontam para o “atual colapso do Sistema Nacional de Licenciamento” (ABEMA, 2013, p. 13) dos estados. O sistema não acompanhou, e, em alguns casos retrocedeu, em sua capacidade de responder à demanda crescente de regularização dos empreendimentos (ABEMA, 2013). O baixo prestígio político-institucional recorrente indica a possivelmente baixa autonomia e capacidade institucional de uma parte significativa das agências, afetando tanto o prestígio e credibilidade das agências, quanto a qualidade das licenças ambientais emitidas. Logo, tem-se comprometida seriamente as atribuições de segurança ambiental que deveriam ser garantidas pelo Estado (BRASIL, 2011).

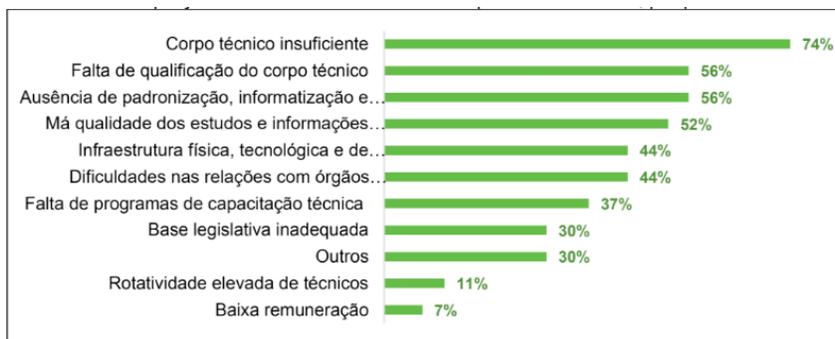


Gráfico 1 - Proporção de unidades federativas com problemas no SLA, por problema – 2016

Fonte: elaborado com base em BRASIL (2016).

Entre as unidades federativas com mais problemas (Gráfico 2) destacam-se RS, AC e AM com 8 problemas (com 72% dos problemas categorizados), MA e PI com 7 (63,6%) e GO, MS e RR com 6 (54%). Dos 8 estados com mais problemas, 7 são das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, regiões com os órgãos mais recentes (BORINELLI *et al.*, 2017) e estados menos desenvolvidos, além, do caso das regiões Norte e Centro-Oeste, com grande pressão sobre os recursos naturais e menor mobilização social em torno de temáticas ambientais (CÂMARA, 2013). Nos dois extremos do gráfico, chamam atenção e carecem de melhor investigação, o caso do RS entre os estados com mais problemas e, entre os com menos, RO, RN, CE e BA.

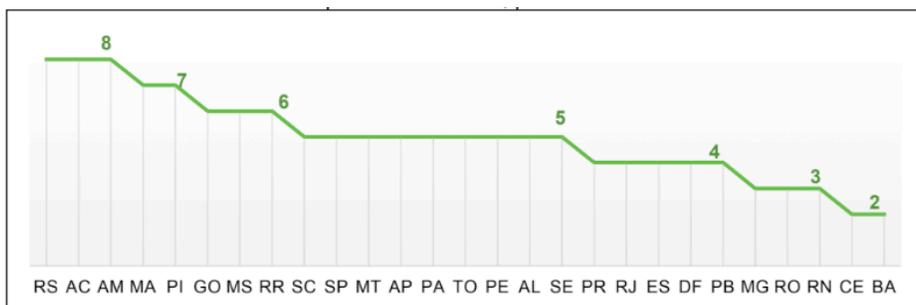


Gráfico 2 - Total de problemas no SLA, por unidade federativa – 2016

Fonte: elaborado com base em BRASIL (2016).

O maior número médio de problemas da região Norte acompanhado pelo coeficiente de variação (medida da distribuição do número entre estados) de valor intermediário (Gráfico 3) sugerem um cenário de pressões ambientais potencialmente danosas na área. A região Nordeste, embora não contenha a maior quantidade média de problemas, apresenta o mais alto coeficiente de variação, indicando distribuição mais desigual das dificuldades entre as unidades federativas que abarca. Por conseguinte, o SLA, em algumas delas, pode estar bastante desestruturado. Com elevado número de questões e menor coeficiente, os problemas do Centro-Oeste apresentam relativa homogeneidade no seu volume entre os estados, indicando um cenário particularmente adverso. A maior homogeneidade também se destaca na região Sudeste, mas, confirmando a melhor estruturação institucional, enfrenta um menor nível de dificuldades no SLA entre todas as regiões. Mais surpreendentemente, a região Sul apresenta dificuldades em grande quantidade e coeficiente intermediário, o que sugere uma situação bastante problemática dos seus estados e, talvez, de retrocessos na capacidade institucional das agências licenciadoras.

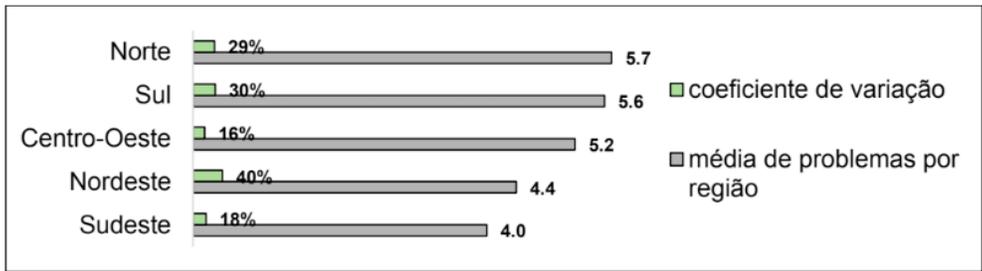


Gráfico 3 – Número médio e coeficiente de variação de problemas no SLA, por região brasileira - 2016

Fonte: elaborado com base em BRASIL (2016).

Quanto à proporção de unidades federativas com problemas no SLA por tipo e por região brasileira (Gráfico 4), os resultados mostram que, embora certas restrições sejam mais recorrentes, em geral, as regiões são mais desafiadas por diferentes limitações. Como os dados acima já antecipam, boa parte das limitações do SLA, afetam pelo menos a metade dos estados de cada região. O Nordeste, com o corpo técnico insuficiente (100%) e a falta de técnicos qualificados (78%), o Sudeste, com a má qualidade dos estudos ambientais feitos pelas empresas (75%), o Norte, com problemas de ausência de padronização, informatização e articulação do SLA (86%), e o Sul, com a infraestrutura física e tecnológica inadequada e corpo técnico insuficiente (100%). A região Sul em especial, destaca-se por sugerir que essa região passou por um maior desmantelamento. Os seus estados já foram referências nacionais em política ambiental nos anos 1980 e 1990. Aqui podemos levantar a hipótese de que pode estar ocorrendo uma “homogeneização regressiva” nos SLA estaduais, ou a maior aproximação, nivelando por baixo, entre sistemas em processo de estruturação e os mais antigos, como, notoriamente os da Região Sul.

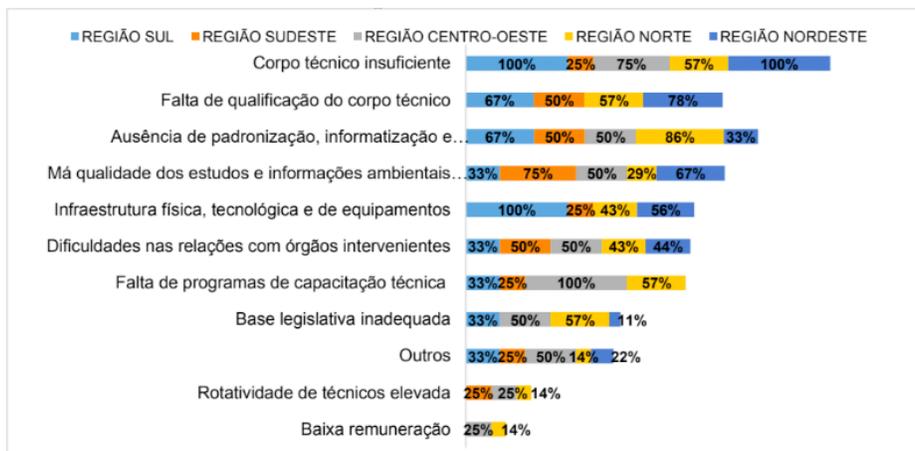


Gráfico 4 - Proporção de unidades federativas com problemas no SLA, por problema e por região brasileira – 2016

Fonte: elaborado com base em BRASIL (2016).

O quadro geral das dificuldades encontradas no processo de licenciamento ambiental realizado pelos estados aponta para uma baixa intensidade das políticas ambientais. Todos esses problemas contribuem para a morosidade e a baixa qualidade dos serviços de controle da qualidade ambiental. A debilidade institucional do setor ambiental público (BORINELLI, 2007), apontada pelos mais diversos atores sociais, e a falta de respostas adequadas, geram, na grande maioria das unidades federativas, o descrédito do licenciamento e das agências estaduais responsáveis pela sua implementação. Esse cenário torna mais provável a ocorrência de fenômenos como a corrupção, não-decisões, a inação e políticas simbólicas.

Chama a atenção o fato de que os entrevistados em grande maioria apelem para os limites técnicos para um melhor desempenho do licenciamento, silenciando sobre o elevado grau de pressão e de conflitos que o instrumento desperta entre atores estatais, políticos e do setor privado. É preciso compreender melhor por que isso acontece, mas não resta dúvida que esse comportamento de pesquisadores e pesquisados vem contribuindo enormemente para a despolitização do instrumento e para o seu desprestígio, alimentando a ilusão de que problemas e soluções técnicas, o conhecimento especializado e a capacidade institucional das agências ambientais prescindem do jogo político. Assim, é mais profícuo entender as fragilidades do licenciamento como um estado “normal” e desejável, efeito resultante de relações de forças contraditórias que disputam a estrutura, as formas e os conteúdos das políticas ambientais. Aqui, prioridades e contra-prioridades expressam melhor uma seletividade estratégica do Estado, forjada por poderosos interesses e muitas vezes, apesar da resistência de alguns técnicos e de organizações públicas e da

sociedade civil, ocultado com a anuência e a cumplicidade da tecnocracia (JESSOP, 2016; GOLDBLATT, 1996).

Reformas como a proposta pela Projeto de Lei nº 3729 de 2004, a “Lei Geral do Licenciamento”, que tramita na Câmara dos Deputados, evidentemente, não estão fora desse contexto de disputas. Ao, entre outras medidas controversas (SANCHÉZ *et al.*, 2019), desconsiderar o fortalecimento da capacidade institucional e advogar a redução do controle social no licenciamento de grandes obras, priorizando a “agilização” e a “flexibilização” do SLA, a proposta contribui decisivamente para o aprofundamento da atual crise do SLA e do processo de desregulamentação ambiental em curso no país (LAYARGUES, 2017).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sistematização dos dados sobre as dificuldades encontradas pelos SLA estaduais oferece uma importante contribuição à avaliação geral do mais importante instrumento de gestão ambiental do país. Mais importante, ele, corroborado por outras fontes, alerta para a grave situação desse instrumento no país e de sua provável e danoso não cumprimento de suas atribuições como a de “proteger, defender e conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, promovendo gestão descentralizada, democrática e eficiente”, e de “garantir o equilíbrio do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do meio ambiente, observando a dignidade da pessoa humana, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais e regionais” (BRASIL, 2011).

Portanto, reformas são necessárias e urgentes. Mas, elas devem estar sustentadas em avaliações e discussões amplas, multisetoriais e balizadas em critérios legítimos e democraticamente definidos. O caráter técnico, mas fundamentalmente político, complexo e conflituoso do licenciamento ambiental exige um grande esforço no aprimoramento dos mecanismos de planejamento, articulação, coordenação, avaliação e monitoramento de seus processos e efeitos sociais, econômicos e ambientais. Simultaneamente, é essencial garantir fontes adequadas e contínuas de recursos orçamentários e de uma política orçamentária verde (WILKINSON; BENSON; JORDAN, 2008), bem como sistemas de informação que proporcionem maior transparência e controle social do sistema de licenciamento ambiental.

Novas pesquisas, com perspectiva interdisciplinar, poderiam investigar a intensidade, os impactos e os efeitos da combinados dessas dificuldades em cada estado ou região no âmbito econômico, ambiental, político e administrativo. Aqui, interessa também avaliar e expor como as falhas no licenciamento ambiental impactam e sujeitam populações humanas e não-humanas a maior degradação e injustiças, exacerbando e ampliando as formas de desigualdade socioambiental.

REFERÊNCIAS

ABEMA. **Novas propostas para o licenciamento ambiental no Brasil**. Brasília: ABEMA, 2013.

BORINELLI, B. **Desempenho político-administrativo das instituições ambientais na década de 1990**: a experiência da fundação do meio ambiente de Santa Catarina – FATMA. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.

BORINELLI, B.; GALLASSI, J. N.; MOSTAGI, N. C.; GONÇALEZ, G. A.; ALMEIDA, D. C. Difusão dos instrumentos da política ambiental nos estados brasileiros: um estudo exploratório. In: COSTA, R. S.; SALGUEIRINHO, J. B.; GUERRA, O. (Orgs.) **Estado, sociedade e sustentabilidade: debates interdisciplinares x**. Palhoça: Editora Unisul, 2018. p. 63-86.

BRASIL. **Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Brasília: Congresso Nacional, 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 26 maio 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais. **Caderno de licenciamento ambiental**. Brasília: MMA, 2009. P. 90.

BRASIL. **Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil**. Maria Mônica Guedes de Moraes e Camila Costa de Amorim, autoras; Marco Aurélio Belmont e Pablo Ramos Andrade Villanueva, Organizadores. Brasília: MMA, 2016. p. 47.

CALDWELL, L. K. Environmental policy as a political problem. **Policy Studies Review**, v. 12, n. 3-4, p. 107-117, set. 1993.

CÂMARA, J. B. D. Governança Ambiental no Brasil: Ecos do Passado. **Revista de sociologia e política**, Curitiba, v. 21, n. 46, p. 125-146, 2013.

DUIT, A.; FEINDT, P. H.; MEADOWCROFT, J. Greening Leviathan: the rise of the environmental state? **Environmental Politics**, v. 25, n. 1, p. 1-23, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/09644016.2015.1085218>. Acesso em: 01 jun. 2020.

GOLDBLATT, D. **Teoria social e ambiente**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

KRAFT, M. E. **Environmental policy and politics**. 5. ed. Estados Unidos: Pearson, 2011.

JESSOP, Bob. **The Estate: past, present, future**. Cambridge: Polity Press, 2016.

LAYRARGUES, P. P. Antiecológismo no Brasil: reflexões ecopolíticas sobre o modelo do desenvolvimentismo extrativista-predatório e a desregulação ambiental-pública. p. 325-356. In: OLIVEIRA, Marcia Maria Dosciatti de; *et al.* (org). **Cidadania, meio ambiente e sustentabilidade**. Caxias do Sul: Educs, 2017.

LESTER, J. P.; LOMBARD E. N. The comparative analysis of state environmental policy. **Natural Resources Journal**, v. 30. p. 302-319.1990.

MICKWITZ, P. A framework for evaluating environmental policy instruments: context and key concepts. **Evaluation**, v. 9, n. 4, p. 415-436, out. 2003.

MOSTAGI, N. C.; GALLASSI, J. N.; BORINELLI, B. A disseminação de instrumentos econômicos nos estados: um estudo panorâmico. In: SILVEIRA, J. H. P. **Gestão Ambiental**. 1d. Belo Horizonte: Poisson, 2017. p. 274-289.

MOURA, A. M. M. Aplicação dos instrumentos de política ambiental no Brasil: avanços e desafios. In: _____. (Org.). **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Brasília: Ipea, 2016. p. 111-145.

NEDER, R. T. **Crise socioambiental: estado e sociedade civil no Brasil (1982 - 1998)**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002.

NEDER, R. T. **Crise socioambiental: estado e sociedade civil no Brasil (1982 - 1998)**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002.

OLLAIK, L. G.; MEDEIROS, J. J. Instrumentos governamentais: reflexões para uma agenda de pesquisas sobre implementação de políticas públicas no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 25. Rio de Janeiro: 2011.

PERMAN R, M. Y, MCGILVRAY J, COMMON M. **Natural Resource and Environmental Economics**. Pearson: Harlow, UK. 2003.

RABE, B. G. 'Racing to the top, the bottom or the middle of the pack? the evolving state government role in environmental protection', In: VIG N J; KRAFT M E (Ed.), **Environmental policy: new directions for the 21st century**.7. ed. Washington, dc: CQ Press, 2010.

SÁNCHEZ, Luis Enrique; FONSECA, Alberto de Freitas Castro; MONTANO, Marcelo. **Proposta de lei geral do Licenciamento Ambiental: análise crítica e propositiva da terceira versão do projeto de lei à luz das boas práticas internacionais e da literatura científica**. Waterloo, CA: School of Environment, Resources and Sustainability, University of Waterloo, 2019.

TAYLOR, C; POLLARD, S; ROCKS, S; ANGUS, A. Selecting policy instruments for better environmental regulation: a critique and future research agenda. **Environmental Policy and Governance**, v. 22, p. 268-292, 2012.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PREIRA, D. (Orgs.) **A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

WILKINSON, D.; BENSON, D.; JORDAN, A. Green Budgeting. In: JORDAN, A.; LENSCHOW, A. **Innovation in Environmental Policy? Integrating the Environment for Sustainability**. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

#TRASHTAGCHALLENGE – O DESAFIO DO LIXO: REFLEXÕES VIRTUAIS EM FACE DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL E RESPONSABILIDADE SOCIAL

Data de aceite: 01/09/2020

Viviane Cristina Martiniuk
UNIMEP

RESUMO: O presente artigo é um misto de políticas públicas relacionadas a questão do lixo à temática do Meio Ambiente. Dentro do contexto ambiental, o trabalho perfaz os caminhos constitucionais e legais, trazendo os contornos de Direito Fundamental e Social. E por fim, aborda as boas ações de pessoas comuns que, tomadas pelo sentimento de preservação e consciência ambiental, aceitaram participar de um desafio virtual chamado “#trashtagchallenge” ou “desafio do lixo”, desafio que trata da limpeza de algum espaço público, suscitando a responsabilidade social, onde cada cidadão tem cuidado do espaço de outro cidadão.

PALAVRAS-CHAVE: Meio ambiente. Direito fundamental. Consciência social. Responsabilidade social. Desafio do lixo.

#TRASHTAGCHALLENGE: VIRTUAL REFLECTIONS IN THE FACE OF ENVIRONMENTAL AWARENESS AND SOCIAL RESPONSIBILITY

ABSTRACT: The present article is a mix of public policies related to the issue of garbage on the environmental theme. Within the environmental context, the work completes the constitutional and legal paths, bringing the contours of Fundamental

and Social Law. And lastly, it addresses the good deeds of ordinary people who, taken by the sense of preservation and environmental awareness, have accepted to participate in a virtual challenge called “#trashtagchallenge” or “garbage challenge”, a challenge that deals with cleaning up some public space, raising social responsibility, where each citizen takes care of the space of another citizen.

KEYWORDS: Environment. Fundamental right. Social consciousness. Social responsibility. Challenge the garbage.

1 | INTRODUÇÃO

Uma iniciativa sustentável tem tomado as redes sociais e despertado a consciência ambiental, estimulando as pessoas a participarem de uma prática muito simples, mas que a maioria das pessoas não o fazem: recolher lixo de locais públicos.

O chamado “*Trashtag Challenge*”, ou simplesmente algo como *hashtag* “Desafio do Lixo”, em português, consiste no engajamento de pessoas a limpar os locais de acesso, sejam eles praias, parques, praças. Lugares estes de acesso público e que muitas vezes estão esquecidos e, pior, tomados pelo lixo.

As pessoas que aceitam tal incumbência, são recomendadas a postarem uma foto da situação do local, e, após a limpeza, postam a nova foto, mostrando assim o resultado do trabalho, e essa atitude tem tomado grandes proporções e trazido à baila contribuições de

conscientização ambiental em muitas pessoas, sejam elas internautas ou não.

Todavia, para que possamos analisar essa atitude que tem tomado as redes sociais, eis a necessidade de se trazer à baila assuntos relacionados ao meio ambiente e a possíveis políticas públicas ligadas à conservação ambiental e a sustentabilidade, pois estas sempre foram necessárias e atualmente são de fundamental importância, afinal o consumo desenfreado, a produção e o descarte de resíduos sólidos, o desmatamento, a utilização de recursos naturais não renováveis prejudica o meio ambiente do planeta em que vivemos.

Diante disso, mais do que uma pesquisa, é o desconforto referente a geração e destino final dos resíduos sólidos e esse desconforto vem conscientizando pessoas comuns à verdadeiras mudanças em relação ao lixo. São pessoas zelando pelo direito de outras pessoas.

2 | O MEIO AMBIENTE E SUA RELAÇÃO COM O SER HUMANO

2.1 Linha iniciais

Abordar a temática sobre o meio ambiente é mergulhar em águas profundas e longínquas. É viajar por muitas linhas de estudos e várias vertentes, sejam elas seculares ou específicas, pois, não há entre os especialistas, unanimidade sobre um conceito de meio ambiente. É uma heterogeneidade de percepção e diante disso é necessária a presença de alguns subsídios para entendermos as diferentes concepções ambientais.

2.2 Abordagens conceituais

Não há, entre os doutrinadores e especialistas, uma unanimidade acerca do conceito de meio ambiente. Talvez, em um sentido lato pode significar lugar, recinto ou sítio dos seres vivos e das coisas, mas, ao trazer o sentido estrito, eis que podemos dizer que seja a combinação de todas as coisas e fatores externos aos indivíduos ou população de indivíduos, constituídos por seres biológicos e abióticos e suas relações e inter-relações.

No ordenamento jurídico brasileiro, destacamos a Lei 6.938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que definiu o conceito de meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e infraestrutura de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981).

Além desse conceito apresentado pela PNMA, apenas a ISO 14001:2004¹ ousou fazer uma definição sobre meio ambiente: “circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora fauna, seres humanos e suas inter-relações” (BRASIL, 2004, p. 01).

Para Machado (2018, p. 73), o meio ambiente é considerado como “um patrimônio

¹ A ISO 14001 é uma norma internacionalmente reconhecida que define o que deve ser feito para estabelecer um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) efetivo. A norma é desenvolvida com objetivo de criar o equilíbrio entre a manutenção da rentabilidade e a redução do impacto ambiental; com o comprometimento de toda a organização.

público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo”, conforme destaca o art. 2º, I da Lei 6.938/81, visto que a sua definição é ampla vai atingir tudo aquilo que permite a vida, que a abriga e rege.

Todavia, a terminologia que tem sido adotada no Brasil é a apresentada pelo PNMA, a qual contempla todo o conjunto de bens, naturais ou não, produzidos pelo homem e que o afetam de algum modo em sua existência.

Para Krzyszczack (2016, p. 5), o conceito de meio ambiente não serve apenas para designar um objeto específico, mas, de fato, uma relação de interdependência que deriva, necessariamente, do homem, por estar com ele relacionada.

Para Silva (2013, p. 22), a temática acerca do meio ambiente tomou outras dimensões com o advento da Constituição Federal de 1988, que trouxe em seu bojo, diversos dispositivos, além de possuir um capítulo específico sobre o tema. Em vista disso, a doutrina brasileira de direito ambiental passou, com fundamentação constitucional, a dar ao meio ambiente o maior número de aspectos e de elementos envolvidos.

Assim, com base nessa compreensão holística, o meio ambiente como a “interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas” (SILVA, 2013, p. 22).

Para Migliari (2001, p. 40), o meio ambiente é a “integração e a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais, culturais e do trabalho que propiciem o desenvolvimento equilibrado de todas as formas, sem exceções. Logo, não haverá um ambiente sadio quando não se elevar, ao mais alto grau de excelência, a qualidade da integração e da interação desse conjunto”.

Destarte, o ambiente como natureza é aquele percebido de forma original e “puro”, do qual os seres humanos estão dissociados e no qual devem aprender a relacionar-se. As palavras chave e imagens que vêm à mente são “meio natural”, “árvores”, “plantas”, “animais”, “cachoeiras”, etc. A natureza é como uma catedral, um monumento, que devemos admirar e respeitar (KRZYSCZACK, 2016, p. 6).

E, por derradeiro, sob a ótica do mesmo autor, o ambiente entendido como sistema nos remete à ideia de espécie, população, comunidade biótica, ecossistema, equilíbrio ecológico, relações ecológicas, relações ambientais. Em função das inter-relações do meio ambiente, a vida é possível no planeta.

As concepções apresentadas acima podem ser consideradas em uma perspectiva sincrônica, pois coexistem e podem ser identificadas nos diferentes discursos e práticas; mas também podem ser consideradas diacronicamente, porque são resultados da evolução histórica (SAUVÈ, 1996).

2.3 O Meio Ambiente e as interferências humanas

Ao longo da história da humanidade, o meio ambiente físico tem sido alvo de uma série de transformações que se mostram, com relativa frequência, desastrosas para ambos:

homem e natureza. Para a natureza, quando essa é intensa e extensivamente agredida em seus elementos constituídos, alcançando alguns deles a completa destruição.

Nesse viés, é possível enfatizar que nos primórdios da humanidade, eis que havia uma unicidade orgânica entre o homem e a natureza, onde o ritmo de trabalho e da vida dos homens associava-se ao ritmo da natureza. No contexto do modo de produção capitalista, este vínculo é rompido, pois a natureza, antes um meio de subsistência do homem, passa a integrar o conjunto dos meios de produção do qual o capital se beneficia (KRZYSCZACK, 2016, p. 11).

Desse modo, Mukhina (1979) citado por Guidugli (1985), ressaltam que as interações do homem-natureza foram, até hoje, movidas de um lado pela busca constante de recursos e de outro, pelas dificuldades ou facilidades que a natureza oferece a esses desejos. Desse modo, o estudo das interações homem-natureza pode ser direcionado, para três aspectos básicos: o meio ambiente físico, a população e a economia.

O meio ambiente físico tem sido alvo, ao longo da história da humanidade, de uma série de transformações que se mostram, com relativa frequência, desastrosas para ambos: homem e natureza. Sendo para a natureza, quando essa é intensa e extensivamente agredida em seus elementos constituídos, alcançando alguns deles a destruição completa (GUIDUGLI, 1985, p. 131).

Para Oliveira (2002), o crescimento demográfico é considerado, por muitos, como um dos fatores essenciais aos danos causados ao patrimônio natural. Na verdade, não só em termos de utilização dos recursos, mas de ocupação de espaço, de agressão do meio ambiente e mesmo de ameaça a outras espécies (uma população em crescimento acelerado é suficiente para comprometer todos estes aspectos). É relevante lembrar, no entanto, que a ameaça do crescimento demográfico surge não apenas como valores numéricos por ele apresentado, mas, também, pelos atributos sociais que manifesta.

E, ao lado desse fator, há a inclusão do crescimento econômico como elemento fundamental na discussão da questão, citando que: “a causa primordial dos problemas ambientais é o crescimento econômico e demográfico” (GUIDUGLI, 1985, p.132).

Acrescenta-se, por oportuno, a esses dois fatores, o desenvolvimento tecnológico que, se de um lado orienta uma considerável diversidade de atividades econômicas, de outro se reflete na história de uma região em espaço e tempos diferentes. Os meios utilizados pelo homem para ocupar, organizar e ordenar o espaço são também responsáveis pelos diferentes níveis de alteração por ele sofridos. Em última instância, o conjunto de alterações exibido pelo meio ambiente resulta, quase sempre, de combinações, as mais diversas possíveis apresentadas por ele próprio, pela população, pela economia e pela tecnologia (KRZYSCZACK, 2016, p. 11).

Quintas e Gualda (1995) definem meio ambiente como o fruto do trabalho dos seres humanos, conectando o meio natural ao social. No processo de transformação deste meio são criados e recriados modos de relacionamento da sociedade entre si e com a

natureza, sendo esta ação realizada por sujeitos sociais diferentes e estando condicionada à existência de interesses individuais e coletivos, que muitas vezes podem até ser opostos e devido a isto, requerem processos metodológicos oferecidos pela Gestão Ambiental.

A relação entre o homem e o ambiente está bem definida e o homem é parte integrante do meio ambiente juntamente com suas peculiaridades de animal racional, fazendo com que este se submeta à natureza em tudo que lhe é inerente.

Todavia e apesar dessa intimidade territorial e da clara definição, já existente entre o homem e a natureza, sempre haveremos de ouvir sobre grandes ameaças que o planeta vem sofrendo dada a grande, senão, a agressiva interferência do homem, com a finalidade de extração dos recursos naturais, matéria-prima, obtenção de vantagens e o descarte de resíduos daquilo que não lhe é mais interessante.

É nesse momento que se faz oportuno a busca por meios eficientes para mantermos o homem em conexão com o meio a qual ele vive, a qual ele faz parte, mas, há a existência de que tal conexão seja de forma consciente, sustentável e equilibrada.

Para Krzyszczack (2016, p. 13), graças aos trabalhos realizados por educadores ambientais, com auxílio da Educação Ambiental, Comunicação Ambiental e Gestão Ambiental, hoje, os humanos estão começando a tomar uma consciência parcial dos perigos mais evidentes que ameaçam o meio ambiente natural de nossas sociedades. Tem-se, portanto, uma melhor compreensão sobre a importância dos recursos, da biodiversidade e dos ambientes que esta depende para sua continuidade.

2.4 A O Meio Ambiente e suas dimensões

Ao fazer uma análise acerca da conceituação de meio ambiente, entende-se que há diversas dimensões as quais apresentam formas e são, doutrinariamente, classificadas. Nesta esteira e, inicialmente trazemos a contribuição de Fiorillo (2008, p. 19) o qual destaca que a Constituição, em seu art. 225, ao se valer da expressão “sadia qualidade de vida” procurou tutelar todas as formas de expressão do meio ambiente, como o meio ambiente natural, artificial, cultural e do trabalho.

Diante dessa abrangência, os doutrinadores são levados a contribuir com uma gama de critérios de classificação ou de tipologia do que poderá ser considerado como meio ambiente.

Para Silva (2013, p. 21), há a identificação de três elementos ou aspectos do meio ambiente, quais sejam: artificial, cultural e natural, assim definidos:

I – meio ambiente artificial, constituído pelo espaço urbano construído, consubstanciado no conjunto de edificações (espaço urbano fechado) e dos equipamentos públicos (ruas, praças, áreas verdes, espaços livres em geral: espaço urbano aberto); II – meio ambiente cultural, integrado pelo patrimônio histórico, artístico, arqueológico, paisagístico, turístico, que, embora artificial, em regra, como obra do Homem, difere do anterior (que também é cultural) pelo sentido de valor especial que adquiriu ou de que se impregnou; III – meio

ambiente natural, ou físico, constituído pelo solo, a água, o ar atmosférico, paisagístico, a flora; enfim, pela interação dos seres vivos e seu meio, onde se dá a correlação recíproca entre as espécies e as relações destas com o ambiente físico que ocupam. [...] (SILVA, 2013, p. 21).

Ainda que se tenha limitado o conceito de meio ambiente em uma classificação tripartite, este autor, destaca a importância do meio ambiente do trabalho que considera incluído no meio ambiente artificial. O meio ambiente do trabalho, para ele, seria “o local em que se desenrola boa parte da vida do trabalhador, cuja qualidade de vida está, por isso, em íntima dependência da qualidade daquele ambiente”

Por sua vez Fiorillo (2008, p. 21) destaca que o meio ambiente é um conceito jurídico indeterminado, mas unitário, de modo que as classificações adotadas visam somente auxiliar na identificação da atividade degradante e do bem a ser tutelado, não deixando de observar que o objetivo maior é garantir uma vida saudável em todas as suas formas de expressão. Diante disso, acredita-se que a classificação sobre o tema se apresenta de forma quadripartite: natural, artificial, cultural e do trabalho, senão, vejamos:

O meio ambiente natural ou físico é constituído pela atmosfera, pelos elementos da biosfera, pelas águas (inclusive pelo mar territorial), pelo solo, pelo subsolo (inclusive recursos minerais), pela fauna e flora. Concentra o fenômeno da homeostase, consistente no equilíbrio dinâmico entre os seres vivos e meio em que vivem. [...] O meio ambiente artificial é compreendido pelo espaço urbano construído, consistente no conjunto de edificações (chamado de espaço urbano fechado), e pelos equipamentos públicos (espaço urbano aberto). [...] (FIORILLO, 2008, p. 21).

E com relação ao meio ambiente cultural, Fiorillo (2008, p. 22) adota a definição estabelecida no artigo 216 da Constituição:

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. (BRASIL, 1988).

E por derradeiro, há uma concordância com Silva (2013, p. 22), quando este assume a abrangência acerca do conceito acerca do meio ambiente do trabalho, qual seja:

Constitui meio ambiente do trabalho o local onde as pessoas desempenham suas atividades laborais relacionadas à sua saúde, sejam remuneradas ou não, cujo equilíbrio está baseado na salubridade do meio e na ausência de agentes que comprometam a incolumidade físico-psíquica dos trabalhadores, independente da condição que ostentem (homens ou mulheres, maiores ou menores de idade, celetistas, servidores públicos, autônomos etc.). (SILVA,

O que se pode concluir é que o meio ambiente cultural possui uma amplitude tão grande que compreende tudo aquilo que não seja natural.

3 | DIREITO FUNDAMENTAL AO MEIO AMBIENTE

3.1 Breve introito

A Constituição brasileira vigente foi a primeira, da longa e tortuosa jornada do constitucionalismo no País, que reconheceu o meio ambiente como direito fundamental, disciplinando em seu artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Importante ressaltar que, até então, as Constituições anteriores não tiveram a preocupação em garantir o meio ambiente ecologicamente equilibrado, visto que a garantia se restringia apenas e tão somente ao âmbito dos direitos individuais e sociais. E essa mudança decorreu do reconhecimento do meio ambiente como essencial à vida, impondo-se a minimização dos impactos produzidos pela ação humana.

Para Mascarenhas e Rezende (2017), essa consciência ecológica só foi encontrando relevo a partir do momento em que a humanidade passou a sofrer as consequências das interferências que vinha produzindo no meio ambiente. Essa nova visão ganhou reforço desde que se verificou, ainda que, primeiramente, sob um viés econômico, a finitude dos recursos naturais e do poder degradador do próprio ser humano ao seu ambiente de sobrevivência.

Refletindo nesses aspectos, Reis (2013, p. 304) destaca que, quando se fala em tutela do meio ambiente, têm-se em jogo formas de garantir a qualidade de vida humana, pois lhe é essencial. O equilíbrio ecológico nessa relação tão direta com o ser humano faz do direito ao ambiente um direito fundamental da pessoa humana, em função dos elementos e valores que congrega, como saúde, segurança, cultura, identidade. Preservar o patrimônio ambiental é garantir vida sadia e com qualidade. Garantir vida com qualidade é promover a dignidade da pessoa humana.

O meio ambiente íntegro se define, na inspiração antropocêntrica dominante, como objeto de um direito de titularidade ampla, coletiva e difusa. Sob o ponto de vista dogmático, é um direito da coletividade brasileira, um “bem de uso comum do povo”, tomado no sentido da generalidade de quem aqui vive; sob o ponto de vista teórico e de direito internacional, um direito de toda humanidade. Em qualquer caso, a referir-se as gerações que vivem e os que têm direito a viver, as que viverão. E considerá-lo dessa forma, é reconhecer a sua

amplitude e a sua importância como um direito fundamental (MASCARENHAS; REZENDE, 2017, p. 45).

Cumpra ressaltar que os direitos fundamentais (ou direitos humanos) são indivisíveis, ou seja, não importa se o direito é de cunho social, econômico, civil, político ou cultural, pois todos os direitos fundamentais devem ser tratados de forma isonômica, não importando sua natureza específica. (SILVA; GUIMARÃES, 2014, p. 203).

Para Nickel (1993, p. 282), a garantia ao meio ambiente como direito fundamental, ainda sob as cores antropocêntricas, tem sua matriz no princípio da dignidade humana e é, ao mesmo tempo, garantia do direito à vida e à saúde, dentre outros. Diante disso, não se pode deixar de considerar a sua relevância, bem como não se pode deixar de exigir sua imediata aplicabilidade conforme determina o artigo 5º, § 1º da Constituição da República de 1988. Essa referência a direitos fundamentais positivados (vida ou saúde) e ao *prima principium* da dignidade humana não lhe retira a natureza autônoma ou primária de direito fundamental.

Para Mascarenhas e Rezende (2017, p. 44), o fato de estar fora do catálogo dos direitos, o título dedicado aos chamados “Direitos e Garantias Fundamentais”, que contempla os artigos 5º ao 17, não é razão dogmática para desqualificá-lo. A topografia constitucional é importante, mas não decisiva para conceituação jusfundamental. É preciso examinar as suas conexões de sentido e a relevância que socialmente lhe é atribuída. Essa conexão e relevância poderiam dispensar maiores discussões, ao se verificar que o Supremo Tribunal Federal já se lhe reconheceu a latitude de um verdadeiro direito fundamental, superando o óbice enviesado da topografia constitucional:

Trata-se de um típico direito de terceira geração (ou de novíssima dimensão), que assiste a todo o gênero humano (RTJ 158/205-206). Incumbe, ao Estado e à própria coletividade, a especial obrigação de defender e preservar, em benefício das presentes e futuras gerações, esse direito de titularidade coletiva e de caráter transindividual (RTJ 164/158-161). O adimplemento desse encargo, que é irrenunciável, representa a garantia de que não se instaurarão, no seio da coletividade, os graves conflitos intergeracionais marcados pelo desrespeito ao dever de solidariedade, que a todos se impõe, na proteção desse bem essencial de uso comum das pessoas em geral (BRASIL, 2005).

Para Robert Alexy (2014, p. 66), as normas de direitos fundamentais não se limitam às disposições jusfundamentais positivadas. Mesmo no contexto de um modelo constitucional sintético, como o adotado pela Lei Fundamental de Bonn, o autor contrapõe-se ao sentido restritivo de direito fundamental, adotado por Carl Schmitt, como aqueles direitos que constituem o fundamento do próprio Estado.

As normas de direitos fundamentais não se podem limitar a uma dada topografia constitucional nem às disposições diretamente estabelecidas no texto constitucional. Haveria dois tipos de normas de direitos fundamentais: as que são diretamente expressas no texto constitucional e as que denomina como “normas de direito fundamental atribuídas”

ou “adscritas” que, além de guardarem uma relação de sentido com as primeiras, auxiliam na aplicação aos casos concretos, existindo assim, uma “relação de refinamento” e uma “relação de fundamentação” entre essas normas (ALEXY, 2014, p. 72-73).

Os argumentos de necessidade e importância, destacados pela imprescindibilidade do meio ambiente equilibrado, exercício de direitos tornam-no uma espécie de direito a ter direitos ou, pelo menos, de exercê-los. Embora o assunto ainda pudesse ser verticalizado, de modo a conferir a magnitude fundante do ambiente, para fins e limites do presente, parece bastante essa afirmação de indispensabilidade (MASCARENHAS; SAMPAIO, 2017)

É direito fundamental, embora lançado fora do Título II da Constituição, pelo argumento material exposto, pela conexão de sentido jusfundamental e pela sintaxe interpretativa, defendida, entre outros, por Milaré (2015, p. 259):

De fato, nosso legislador constituinte, a par dos direitos e deveres individuais e coletivos elencados no art. 5º, acrescentou, no caput do art. 225, um novo direito fundamental da pessoa humana, que diz com o desfrute de adequadas condições de vida em um ambiente saudável, ou, na dicção da lei, “ecologicamente equilibrado”. Direito fundamental que, enfatize-se, nada perde em conteúdo por situar-se topograficamente fora do Título II (Dos Direitos e Garantias Fundamentais), Capítulo I (Dos Direitos e Deveres Individuais e Coletivos) da Lei Maior, já que esta admite, como é da tradição do constitucionalismo brasileiro, a existência de outros direitos “decorrentes do regime e dos princípios por ela adotados, ou dos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte” (art. 5º, § 2º). (MILARÉ, 2015, p. 259).

Já, no entendimento de Silva (2013, p. 73), este ressalta que a Constituição brasileira segue os passos axiológicos lançados pela Declaração de Estocolmo, que inspirou os sistemas nacionais e internacionais a afirmar o meio ambiente como um direito humano ou fundamental como pretensões a serem realizadas e não perturbadas.

4 | O FENÔMENO #TRASHTAGCHALLENGE – O DESAFIO DO LIXO: FALTA DE POLÍTICAS PÚBLICAS OU CONSCIÊNCIA AMBIENTAL E SOCIAL DE CADA CIDADÃO?

4.1 Políticas Públicas para o gerenciamento dos resíduos sólidos

O lixo é o conjunto de resíduos que são o produto do consumo de determinado bem, esse consumo decorre do direito de propriedade do sujeito, ou seja, do seu direito de usar e gozar da coisa que lhe pertence. Todavia, tais resíduos decorrentes do consumo do bem não possuem qualquer serventia ao proprietário deste e, em razão disso, os resquícios inúteis da coisa são descartados. Portanto, o lixo é um ônus resultante do exercício do direito individual do sujeito de consumir bens de sua propriedade (MENEZES, 2017).

A grande produção de lixo e a forma equivocada de se descartar aquilo que não tem mais serventia trouxe ao meio ambiente diversos impactos que, por consequência,

afetaram a vida do homem. Este fato trouxe a necessidade de repensar a produção de lixo, a responsabilidade sobre ele e o seu descarte.

Schamber (2013), ao citar Raúl Alvarez (2012), autor da obra “*La basura es lo más rico que hay. Relaciones políticas en el terreno de la basura. El caso de los quemeros y los emprendimientos sociales en el relleno Norte III del CEAMSE*” (O lixo é a coisa mais rica que existe. Relações políticas no campo do lixo. O caso de quemeros e empresas sociais no aterro sanitário North III, CEAMSE)

(...) o lixo é a possibilidade de tornar todos os demais responsáveis por algo que traz danos. Se a propriedade é uma relação de apropriação de um objeto, o lixo é uma relação de desapropriação, é desligar-se e delegar ao coletivo social, por meio do Estado, as perdas que determinados objetos produzem (CHAMBER, 2013)

É sabido que no início da humanidade o homem retirava sua subsistência unicamente daquilo que estava disponível na natureza. Desde então viu-se obrigado a conviver com os resíduos que sobravam do seu consumo. Ocorre que, fatores culturais e históricos colaboraram para a mudança no modo de consumo, atingindo hoje um nível que não mais pode ser considerado “sustentável” e sim consumista.

Para Jean Chesneaux (1993, p. 20), a relação entre natureza e homem foi sendo formulada e problematizada desde o início da espécie humana. Afirma que “é certo que os laços de dependência e de conflitualidade que ligam o homem seu meio ambiente são tão ancestrais como a espécie humana”. O homem, desde sua origem, interferiu nos processos físicos, químicos e biológicos da natureza, pois, como qualquer outro ser vivo, para sobreviver, explora os recursos naturais e, após utilizá-los, produz resíduos que são descartados no ambiente.

As políticas públicas são ações realizadas pelos órgãos públicos e privados, com objetivo de proporcionar à população cidadania, igualdade e o direito à cidade. Estas políticas podem ser criadas e sancionadas em esfera municipal, estadual, federal entre outras, desde que haja participação popular no processo de formulação. Neste sentido, é na sociedade urbana que essas atividades devem acontecer. Sociedade esta, resultado do processo de urbanização que se difundiu com decorrer dos anos (LEFEBVRE, 1999).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), os resíduos sólidos são de origem domiciliar, limpeza urbana, urbano, estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços, serviços públicos de saneamento básico, industriais, saúde, construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transporte e mineração.

Busca-se uma gestão integrada voltada para solucionar a problemática de forma a levar em consideração questões ambientais, econômicas, sociais, política e cultural. Os serviços de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos são de responsabilidade da gestão pública (BRASIL, 2000).

Neste sentido, estes são serviços de combate à poluição, que promovem qualidade

de vida e bem-estar social. Assim, também podemos conceituá-los como um conjunto de atividades ambientais e sociais que são realizadas em cidades, com o intuito de evitar a sujeira dos espaços públicos.

Todavia, políticas públicas de limpeza e gestão de resíduos sólidos urbanos ainda não são muito conhecidas pela Ciência Política, apesar de serem intensamente discutidas por outras disciplinas científicas. Extrapolando o argumento, os estudos sobre a política urbana em geral ainda estão teórica e metodologicamente afastados da Ciência Política: o trânsito de ideias entre a disciplina de modo amplo e esse subcampo de estudos ainda ocorre de maneira marginal e com pouca penetração, de forma que a cidade é tida como mero *locus* de manifestação de fenômenos e interesses políticos (SOPOTICHNE; JONES; WOLFE, 2007).

O efeito do lixo sobre a saúde humana é assustador. Seu acúmulo pode provocar desastres e servir como foco de atração de animais e produzir doenças como verminoses, infecções intestinais, leptospiroses, dengue entre outras doenças causadas por vírus. O lixo é sinônimo de perigo e ao mesmo tempo de sustento (SANTOS, SILVA, 2008).

A educação ambiental tem como estratégia a construção de um modelo socioambiental sustentável que demandam de políticas específicas para levar a tomada de decisões procurando ampliar o número de atores sociais, fazendo com que entendam a responsabilidade de todos dentro da “Governança”, com a participação da sociedade na tomada de decisões, mobilização e estruturação social para sua inclusão no processo levando o indivíduo a exercer sua cidadania e obter um desenvolvimento sustentável, realizado através do processo de planejamento efetivo e alcançando resultados palpáveis e duradouros (FERNANDES, et al, 2012).

É preciso atuar pedagogicamente em esferas coletivas e políticas e gerar ações que revertam à lógica produtiva da sociedade de consumo onde o desenvolvimento está atrelado à degradação ambiental, poluição e exaustão dos recursos naturais (OLIVEIRA, 2012, p. 65).

4.2 A febre #trashtagchallenge – o desafio do lixo: deixando os espaços públicos mais limpos e mais organizados

Teixeira (2002) define como Políticas Públicas, as diretrizes, princípios norteadores de ação do poder público; regras e procedimentos para as relações entre poder público e sociedade, mediações entre atores da sociedade e do Estado. São, nesse caso, políticas explicitadas, sistematizadas ou formuladas em documentos (leis, programas, linhas de financiamentos) que orientam ações que normalmente envolvem aplicações de recursos públicos.

Diante disso, é possível entender que tais políticas públicas devem traduzir em seus resultados as formas de exercício do poder político, por meio do processo de elaboração e implantação, abrangendo a distribuição e redistribuição de poder, o conflito social exercido

nos processos de decisão, repartição de custos e benefícios sociais.

Porém, nem sempre há compatibilidade entre as intervenções e declarações de vontade e as ações desenvolvidas. Para que se obtenha eficácia e legitimidade com aplicação das políticas públicas e para que haja um mínimo de consenso são necessárias mediações sociais e institucionais, pois há uma relação social envolvendo vários atores com projetos e interesses diferenciados e até contraditórios (SILVA, 2010, p. 126).

A *limpeza urbana* é uma responsabilidade municipal e a execução dos serviços pode ser feita com pessoal e equipamento próprio do órgão público ou terceirizada. Seus problemas fundamentais são de organização, planejamento e de fiscalização, de transporte, de manutenção de frotas e de equipamentos.

O gerenciamento da limpeza urbana e dos resíduos sólidos só tem um resultado eficiente, eficaz, com sucesso, quando se aplica o planejamento de todas as atividades. Isto é, a primeira etapa da fase inicial do processo de limpeza urbana compete ao gerador do lixo, ou ao cidadão, e se compete ao gerador e se este cuida de acondicionar devidamente o lixo para a coleta, vão ser resolvidas satisfatoriamente as etapas subsequentes, como a coleta, o transporte e o destino final.

Da mesma forma, se a limpeza da cidade é feita e se a população, de maneira geral, colabora com a conservação dessa limpeza o efetivo de pessoal trabalhando na limpeza urbana pode ser minimizado com grandes reduções de custos e com eficiência muito boa, porque aí a participação da comunidade está presente.

Porém, a realidade é que há muitas pessoas que não estão preocupadas com a limpeza das vias públicas ou dos espaços públicos, e, se tem ou não lixeiras, é só um detalhe. Mas é nesse ínterim que começamos a perceber o acúmulo de resíduos ou, simplesmente, lixo; papezinhos de balas, garrafas pets, canudinhos de plásticos e sacolinhas “voando” de um lado para o outro e os locais todos “emporcalhados”, por falta de bom senso de seus usuários, que simplesmente, usaram tão recipiente e não descartaram de uma forma correta.

E essas “sacolinhas voadoras” acabara virando uma “dor de cabeça” de proporções globais. Utilizadas principalmente nas compras nos supermercados, esta foi introduzidas no mercado de consumo na década de 70, e rapidamente caíram no gosto popular pela praticidade no seu uso, permitindo fácil acondicionamento de produtos adquiridos e servindo após para embalar os resíduos domésticos. Calcula-se que em todo o mundo sejam produzidas 500 bilhões de unidades de sacolas plásticas por ano, e, unicamente no Brasil, 1 bilhão delas são distribuídas mensalmente aos consumidores².

Esse tipo de embalagem, de fato, traz facilidades, porém, por um lado vem acarretando sérios transtornos para o meio ambiente. Estima-se que cerca de 90% delas têm como destinação final os lixões ou são simplesmente jogadas no meio ambiente,

² Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/saco-e-um-saco/saiba-mais>

provocando contaminação e poluição³.

A decomposição de uma sacola plástica leva em média 300 anos para ocorrer na natureza, e diante disso, é possível imaginar a dimensão das consequências que podem acarretar o menos ambiente, caso esses materiais não sejam substituídos pelos biodegradáveis ou similares retornáveis.

A consciência de menos lixo no meio ambiente significa inúmeros benefícios, começando com a redução nos índices de poluição, enchentes, alagamentos e na proliferação de vetores responsáveis pela transmissão de uma gama enorme de doenças. E se o problema do lixo é uma triste realidade, a verdade é que hoje a procura por formas adequadas para a sua destinação não deve ser encarada unicamente como de responsabilidade dos gestores públicos. Ela passa, necessariamente, por medidas educativas para a população, que pode dar valiosa contribuição para pelo menos reduzir o tamanho do desafio que se tem pela frente⁴.

Dessa forma, este assunto sempre estará ligado a questão ambiental, passando a ocupar um importante espaço político, transformando-o em movimento social, o qual expressa às problemáticas relacionadas à qualidade de vida do ser humano, exigindo a participação consciente de todos os indivíduos.

E é nesse momento que entra em ação a boa vontade e a solidariedade de pessoas que tem consciência de limpeza e ambiental. Com vassouras, utensílios e outros equipamentos, os voluntários, roçam, capinam, limpam canteiros e vias. Outros colocam EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) e entram em rios, lagares, mangues para apanhar os resíduos que ali estão encalacrados.

O chamado *#trashtagchallenge*, ou o “desafio do lixo”, é um chamado via rede social, onde há um clamor ou um chamamento que incentiva as pessoas ali, vinculadas a recolherem lixo de espaços públicos.

O desafio começou em 2015, quando uma empresa norte-americana de produtos de camping, a Uco Gear⁵, criou uma campanha de conscientização para proteger zonas silvestres.

Em 2015, a UCO lançou o UCO #TrashTag Project, um movimento social que incentivava o público a limpar lixo em trilhas, parques, praias e calçadas da cidade. Quase 4 anos depois, o #TrashTag Project fez um grande retorno, inspirando as pessoas ao redor do mundo a serem responsáveis por seus desperdícios e participarem de limpezas em massa (UCO GEAR, 2019).

Mas foi somente há poucos meses que a iniciativa de tempos atrás ganhou novo fôlego. A Uco Gear publicou um post em suas redes chamando os jovens que estivessem “entediados” em casa sem fazer nada, para irem às ruas de seu bairro, por exemplo, ou

3 Gazeta do Povo. Desafio do Lixo. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/opiniao/editoriais/o-desafio-do-lixo-bxp0k2nf3njwn4sf1lub3fary/>

4 Op. Cit. Gazeta do Povo.

5 UCO GEAR. Disponível em: <https://blog.ucogear.com/trashtag-makes-a-major-comeback/>

outros locais que soubessem que acumulam muito lixo e os limpassem.

A estratégia deu tão certo que milhares de jovens escolheram os tais lugares e se mobilizaram para recolherem lixo: que compreendemos como papéis, sacolas de plástico, garrafas de vidro, comida, ou seja, qualquer tipo de resíduo que impacte diretamente na natureza.

Com este desafio online está sendo possível recolher toneladas de lixo e que a maior parte pode ir diretamente a locais específicos para serem reciclados. Ao final de cada ação, a internauta posta em suas redes, como Instagram, Facebook e Twitter uma foto do antes e depois.

O alcance imediato foi enorme e chegou ao Brasil.

Uma jovem de Curitiba acompanhou o desafio lançado pela empresa de camping e postou uma foto do antes e depois de um rio que estava cheio de lixo em volta e convocou seus amigos a fazerem o mesmo, usando a #trashtag como marcação.

No meio artístico, aderiram ao desafio o apresentador Luciano Huck, da Rede Globo, as jornalistas Fabíola Reipert e Fabíola Gadelha, da Rede Record, as Organizações Não Governamentais (ONG's) "Orlas e Oceanos" "Movimento Pernambuco sem Lixo" (Recife), "Colmeia Vegan" (São Paulo); "Vita Mudas" (Brasília) entre outras.

Além do mais, há limpezas nas praias, lagos, rios e mares. Cerca de 80% da poluição marinha é originada em terra. Esgotos, pesticidas, metais pesados e outros poluentes são conduzidos por cursos de água doce até o litoral e causam danos à saúde das pessoas e ecossistemas. Quando se fala em lixo plástico, especificamente, 13 milhões de toneladas chegam até os oceanos a cada ano, grande parte proveniente dos rios, que transportam o lixo das cidades e do campo até a praia (ONU, 2018).

Com o objetivo de combater a poluição plástica desde o interior do território e reverter a maré de lixo que invade os nossos oceanos, a ONU Meio Ambiente lançou em 2018, em parceria com a Fundação Amazonas Sustentável (FAS) e com a Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado do Amazonas (SEMA), o projeto "Rios Limpos para Mares Limpos", uma mobilização para a conservação de rios, igarapés e outros afluentes no Amazonas (ONU, 2018).

Embora o lixo marinho seja apenas uma das pressões que fazem sentir-se sobre o equilíbrio do ambiente marinho, constitui uma preocupação cada vez maior. A acumulação e a longa duração dos plásticos na natureza complicam ainda mais o problema. O lixo marinho é um problema transfronteiriço: quando chega ao mar, não pertence a ninguém. Este fato torna a sua gestão difícil e muito dependente da existência de uma boa colaboração regional e internacional (EEA, 2014).

Segundo a ativista Fê Cortêz (2018)⁶, o oceano é responsável por metade do

6 Fê Cortez é carioca, ativista ambiental e idealizadora da plataforma de educação ambiental "Menos 1 Lixo". Foi apresentadora do programa da Discovery Home & Health, "Menos é Demais" e hoje é colunista mensal da Glamour; premiada pela Geração Glamour de 2018 como a mulher mais influente de 2017 no segmento da sustentabilidade e defensora da ONU Meio Ambiente pela campanha Mares Limpos. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/lancamento-nacional->

oxigênio que respiramos, e por alimentar mais de 1/3 da população mundial. Mas estamos transformando essa fonte de vida em um grande lixo. E desse lixo todo um dos mais preocupantes é o plástico, resultado dos nossos hábitos de consumo diários, mesmo que a gente more no interior do país. Os copinhos, canudinhos, sacolinhas e embalagens somadas resultam em 8 milhões de toneladas de plástico todos os anos nos oceanos e um risco para nossa sobrevivência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão e a problemática do lixo figura em todo o mundo, e, diante disso suscita a preocupação acerca do impacto ambiental que pode resultar, quanto pelos problemas relativos que isto traz à sociedade, às cidades de uma forma geral, aos espaços públicos, bem como à contaminação dos lençóis freáticos, entre outros males.

E, embora o lixo seja considerado uma grande ameaça à vida, há a esperança de se minimizar os seus impactos, adotando medidas preventivas e abandonando algumas práticas de consumo, as vezes exageradas e buscando conscientizar a população em relação ao destino ou às formas de reciclagem do lixo gerado.

É assunto de ordem constitucional e mesmo que os governos tenham políticas públicas acerca dos resíduos, a displicência popular e até a falta de coleta ensejam uma série de transtornos que contribuem enormemente para a deterioração do ambiente humano.

Assim, é necessário que governo e sociedade assumam novas atitudes, visando gerenciar de modo mais adequado a grande quantidade e diversidade de resíduos que são produzidos diariamente. Estas práticas não só reduzirão o volume de resíduos produzidos diariamente, mas também permitirão o exercício de reuso, culminando num melhor gerenciamento dos resíduos. São atitudes simples e viáveis que podem ser incorporadas cada vez mais, a fim de proteger o ar, o solo e a água, trazendo como consequência melhores condições de saúde humana, qualidade de vida e saúde ambiental.

As pessoas estão repensando sobre essa consciência ambiental e assumindo uma postura de responsabilidade social acerca da preservação do meio ambiente. Com isso, essa conscientização tem assumido um papel de propagação e a internet tem sido um canal dessa mensagem. Com boas práticas adotadas por meio de correntes, as quais levam os usuários a interagirem uns com os outros, ora de forma positiva, ora de forma problemática, a internet tem sido um elo de atitudes que mudam o modo de pensar e o desafio do lixo ou o #trashtag tem sido, talvez a brincadeira mais benéfica que surgiu nesse contexto virtual e virou um verdadeiro respiro em meio a um 2019 tão carregado de notícias ruins.

O “Desafio do Lixo” tem sido a brincadeira mais consciente e tem movimentado os internautas, e tais atitudes podem trazer grandes ganhos para a nossa sociedade. A

-da-campanha-mares-limpos-e-destaque-da-semana-mundial-do-meio-ambiente.

iniciativa tem ajudado a mudar o cenário em praias, parques, estradas, lagos, rios, mares e também a conscientizar sobre a quantidade de lixo plástico que produzimos. Nas redes sociais, imagens de ações realizadas por participantes começaram a se espalhar.

Todavia, é preciso fazer muito mais do que apenas ir atrás de quem está jogando esse lixo e mais do que limpar essas áreas. É preciso fechar a torneira do plástico, do resíduo, de uma forma geral. É necessário que esta campanha leve a mudanças fundamentais sobre todos os tipos de resíduos e trazer à tona de que existe uma hierarquia dos resíduos, que é recusar, reduzir, reutilizar, reciclar.

Se nós não fizermos isso, tudo o que vai nos restar é ficar recolhendo o lixo sem parar.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Sistemas de gestão ambiental**. Associação Brasileira de Normas Técnicas: Requisitos com orientação para uso. Norma brasileira. ABNT NBR ISO 14001. 2. Ed. 2004.

AEA. Agência Europeia do Ambiente. **O lixo nos nossos mares**. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2014/em-analise/o-lixo-nos-nossos-mares> Publicado em 21Jul 2014. Acesso em: 03Jul2019.

ALEXY, Robert. **Teoria dos direitos fundamentais**. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2014. p. 25- 84.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 31 ago. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 28 jun. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 5 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 28 jun. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Medida Cautelar em Ação Direta de Inconstitucionalidade 3.540-1**. Plenário. ADI-MC 3540/DF. Rel. Min. Celso de Mello, julgado em 01/09/2005, DJ 03-02-2006. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/imprensa/pdf/adi3540-MC.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 02 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10305.htm. Acesso em: 02 jul. 2019.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Responsabilidade Socioambiental**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/saco-e-um-saco/saiba-mais>. Acesso em 03Jul2019.

CHESNEAUX, J. **História natural, história humana**. In: BEAUD, Michel e Calliope; BOUGUERRA, Mohamed Larbi. Estado do meio ambiente. Tradução Ana Maria Novaes: Instituto Piaget, 1993.

FERNANDES, V.; MALHEIROS, T. F.; JUNIOR, A. P.; SAMPAIO, C. A. C. **Metodologia de avaliação de gestão ambiental municipal**. Saúde e Sociedade. São Paulo, v. 21, supl.3, p.128-148, 2012.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 9. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Saraiva, 2008.

GAZETA do Povo. **Desafio do Lixo**. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/opiniaõ/editoriais/o-desafio-do-lixo-bxp0k2nf3njwn4sf1lub3fary>. Acesso em: 03Jul2019.

GUIDUGLI, O. S. **O amor e o ódio que sentimos pelas nossas cidades**. Diário do Rio Claro: Rio Claro, p. 09 - 09, 10 mar. 1985

KRZYSCZACK, F. R. **As diferentes concepções de meio ambiente e suas visões**. REI – Revista de Educação do Ideau. Vol. 11, nº 23 Jan-Jun/2016.

BRASIL. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>. Acesso em: 03Jul2019.

LEFEBVRE, Henri. A revolução urbana. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

MACHADO, P. A. L. **Direito à informação e meio ambiente**. 2. ed., rev., ampl. E atual. – São Paulo: Malheiros, 2018.

MASCARENHAS, C. M. P.; REZENDE, E. N. **Políticas públicas e meio ambiente ecologicamente equilibrado**: a responsabilidade civil estatal decorrente da negligência diante da degradação ambiental. Revista Jurídica Direito & Paz. São Paulo – SP – Lorena, Ano IX, nº 37, p. 44-48. 2º semestre, 2017.

MENEZES, S. B. T. **A Responsabilidade sobre o lixo**: Quem deve ser o responsável pelo lixo? O particular ou o Estado? Disponível em: <https://sarahmenezes2610.jusbrasil.com.br/artigos/440129345/a-responsabilidade-sobre-o-lixo>. [2017]. Acesso em: 28 jun. 2019.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 10. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

MIGLIARI JUNIOR, A. **Crimes Ambientais**. São Paulo: Lex Editora, 2001.

NICKEL, J. W. **The Human Right to a Safe Environment: Philosophical Perspectives on Its Scope and Justification**. [O direito humano a um ambiente seguro: perspectivas filosóficas em seu escopo e justificação]. Yale Journal of International Law, v. 18, p. 281-295, 1993.

OLIVEIRA, E. **Cidadania e educação ambiental**: uma proposta de educação no processo de gestão ambiental. Brasília: IBAMA, 2002.

OLIVEIRA, S. G. T. **O lixo e a reciclagem como instrumentos da conscientização e preservação ambiental na escola**. Revista do Centro Universitário Newton Paiva, 6. ed, n.2, 2012. Disponível em: <<http://blog.newtonpaiva.br/pos/wpcontent/uploads/2013/04/PDF-E6-CB07.pdf>>. Acesso em 03jul.2019.

ONU. Organização das Nações Unidas: Meio Ambiente e parceiros miram a poluição nos rios para reduzir o lixo marinho. Publicado em 07/06/2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-meio-ambiente-e-parceiros-miram-a-poluicao-nos-rios-para-reduzir-o-lixo-marinho/> Acesso em 01 jul. 2019.

ONU. Organização das Nações Unidas. Lançamento nacional da campanha Mares Limpos é destaque da Semana Mundial do Meio Ambiente. Publicado em 06/06/2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/lancamento-nacional-da-campanha-mares-limpos-e-destaque-da-semana-mundial-do-meio-ambiente/> Acesso em 01 jul. 2019.

QUINTAS, J. S; GUALDA, M. J. A formação do educador para atuar no processo de gestão ambiental. Brasília: Ibama, 1995

REIS, João Emílio de Assis. O direito ao ambiente e o direito à moradia: colisão e ponderação de direitos fundamentais. In: *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 10, n. 20, p. 289-314, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/direito/article/view/4216/3040>. Acesso em: 03 jul. 2019.

SANTOS, G.O.; SILVA, L. F. F. O significado do lixo para garis e catadores de Fortaleza (CE, Brasil). Artigo. *Ciência e Saúde Coletiva*, v.16, n.8, p. 3413-3419, 2008.

SAPOTICHNE, J.; JONES, B.; WOLFE, M. Is Urban Politics a Black Hole? [A política urbana é um buraco negro?] In: *Urban Affairs Review*, v.v 43, n. 1, pp. 76-106.

SAUVÉ, L. ***Envirmental Education and Sustainable Development: A Further Appraisal***. *Canadian Journal of Environmental Education*, [Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: uma avaliação adicional] v. 1, p. 7-54, 1996.

SCHAMBER, P. J. ***La basura es lo más rico que hay***. Relaciones políticas en el terreno de la basura. El caso de los quemeros y los emprendimientos sociales en el relleno Norte III del CEAMSE. Editorial Dunken, Buenos Aires, 2013 Disponível em: <http://programasocioambiental.blog.unq.edu.ar/wpcontent/uploads/sites/4/2016/08/Ra%C3%BAI-Alvarez.-La-basura-es-lo-m%C3%A1s-rico-que-hay1397.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019.

SILVA, V. A. da. **Direitos Fundamentais**: conteúdo essencial, restrições e eficácia. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

SILVA, J. A. da. **Curso de direito ambiental constitucional**. 10 ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

SILVA, L. M.; GUIMARÃES, P. B. V. **A efetivação de direitos fundamentais: a relação entre o desenvolvimento e o plexo constitucional**. In: *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 11, n. 22, p. 199-223, jul./dez. 2014. Disponível em: < <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/449/436>>. Acesso em: 01 jul. 2019.

TEIXEIRA, E. C. **O papel das Políticas Públicas no Desenvolvimento Local e na Transformação da realidade**. Políticas Públicas – O Papel das Políticas Públicas – AATR – BA, 2002.

UCO GEAR. ***Trashtag makes a major come back***. Disponível em: <https://blog.ucogear.com/trashtag-makes-a-major-comeback/>. Acesso em: 03 jul. 2019.

ECONOMIA SOLIDÁRIA: AS INCUBADORAS UNIVERSITÁRIAS COMO GERADORAS DE ALTERNATIVAS AO DESENVOLVIMENTO

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 18/06/2020

Sandro Miguel Mendes

UFPR – PPGMADE

Curitiba – Paraná

Lattes.cnpq.br/6620735799603308

Garrone Reck

UFPR – PPGMADE

Curitiba – Paraná

Lattes.cnpq.br/8328660559183754

RESUMO: O artigo tem o propósito de demonstrar as incubadoras universitárias como agentes de desenvolvimento. O método de análise da pesquisa foi de caráter exploratório com base na revisão de artigos e textos que tratam tanto da questão do desenvolvimento econômico, as críticas ao progresso e crescimento perpétuo, as alternativas *de* e *ao* desenvolvimento, como, o *ecodesenvolvimento*, o desenvolvimento territorial sustentável e a agroecologia. Dados secundários obtidos do Programa Nacional de Incubadoras de Cooperativas Populares propiciaram o mapeamento e identificação do perfil das incubadoras universitárias do Brasil. Tal avaliação realizada em 2016, cobriu 84 incubadoras distribuídas nas cinco regiões geográficas no país. O resultado da pesquisa demonstra que 73,2% dos empreendimentos analisados são de áreas de atuação vinculadas a artesãos, agricultores familiares, catadores de material reciclável e beneficiamento de alimentos;

e, 66,1% dos empreendimentos atendidos pelas incubadoras estão localizados em áreas urbanas, isto em decorrência da concentração de pobreza e desigualdade social na periferia dos grandes centros urbanos, bem como devido elevados níveis de desemprego e trabalho informal observados no Brasil nos últimos anos.

PALAVRAS - CHAVE: Incubadoras; desenvolvimento; economia solidária.

SOLIDARY ECONOMY: UNIVERSITY INCUBATORS AS GENERATORS OF ALTERNATIVES TO DEVELOPMENT

ABSTRACT: The article aims to demonstrate university incubators as agents of development. The research analysis method was exploratory based on the review of articles and texts that deal with both the issue of economic development, criticisms of progress and perpetual growth, development alternatives and alternatives to development, such as eco-development, territorial sustainable development and agroecology. Secondary data obtained from the National Program for Popular Cooperative Incubators provided the mapping and identification of the profile of university incubators in Brazil. This evaluation, carried out in 2016, covered 84 incubators distributed in the five geographic regions in the country. The result of the research shows that 73.2% of the enterprises analyzed are in areas of activity linked to artisans, family farmers, recyclable material collectors and food processing; and, 66.1% of the enterprises served by the incubators are located in urban areas, this is due to the concentration of poverty and social inequality in the periphery of large urban centers,

as well as due to the high levels of unemployment and informal work observed in Brazil in last years .

KEYWORDS: Incubators; development; solidary economy.

1 | INTRODUÇÃO

O presente estudo buscou analisar o papel das Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares com base em uma avaliação do Programa Nacional de Apoio as Incubadoras Populares - PRONINC, cuja finalidade foi o mapeamento e identificação do perfil das incubadoras universitárias do Brasil. A referida avaliação foi realizada entre os meses de março e junho de 2016, cobrindo 84 (oitenta e quatro) Incubadoras distribuídas nas cinco regiões geográficas no país.

Movimentos governamentais desde o final da década de 1990, apontavam que, a criação de ambientes específicos, como incubadoras, pudessem impulsionar empreendedores a melhorar seus negócios. Neste sentido, as diversas legislações, encontros, seminários, ações de apoio técnico, bem como, a própria política do Governo Federal indicaram a necessidade da criação e fortalecimento de mecanismos que viabilizassem a infraestrutura dos ambientes de inovação de forma capilar em todas as regiões do país. Além disso, a ampliação da infraestrutura com uso multi-institucional e a interiorização de ações de incubação potencializaram o incremento da inovação e o acompanhamento dos empreendimentos específicos ou de recortes territoriais.

A escolha por ambientes diferenciados marcados pela inovação, se justifica pelas indicações de que o processo de incubação é um dos mais eficazes mecanismos de formação de empreendimentos. As incubadoras protagonizam um papel importante como agentes de desenvolvimento, trabalhando com agricultura familiar, artesãos, catadores de material reciclável, beneficiamento de alimentos, artistas, desempregados dentre outros.

Neste contexto este trabalho revisará os marcos teóricos e conceitos do desenvolvimento econômico, social e ambiental, especialmente as contribuições com foco na América Latina e no Brasil; as tipologias de alternativas de desenvolvimento e das alternativas ao desenvolvimento; e experiências encontradas na literatura de ecodesenvolvimento e agroecologia.

Utilizando fontes secundárias, no caso a avaliação do PRONINC, este trabalho analisa os resultados qualitativo e quantitativo das ações do programa, contribuindo para o entendimento das experiências que buscam construir outra forma de se ver o sistema econômico solidário.

2 I FUNDAMENTAÇÃO

2.1 Desenvolvimento e Subdesenvolvimento

Em uma reflexão crítica ao estágio de desenvolvimento no qual se encontrava o Brasil nos primórdios do século XXI, Celso Furtado (2004) registra que o crescimento econômico que o país alcançou na segunda metade do século passado não correspondeu ao nível de desenvolvimento real alcançado por conta da má distribuição social dos benefícios do crescimento, da preservação dos privilégios das elites econômicas, e da falta de um projeto social. Segundo Furtado, “... quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida da população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento”.

Na visão de Furtado (2004), para melhorar a qualidade do desenvolvimento do país haveria dois caminhos: “a reforma agrária e uma industrialização que facilite o acesso às tecnologias de vanguarda”. No caso da reforma agrária, descarta o modelo de coletivização das terras, por haverem fracassado do ponto de vista econômico, como também o modelo da grande empresa agrícola, dependente de alto nível de capitalização com vantagens restritas a alguns setores da atividade agrícola (como o *agronegócio*¹). Para Furtado: “uma nova estrutura agrária deverá ter como principal objetivo dar elasticidade à oferta de alimentos de consumo popular”.

Outras contribuições ao debate acadêmico e científico sobre o estágio de desenvolvimento observado na América Latina e em outras regiões do mundo, subdesenvolvidas ou em desenvolvimento, propõem distinguir: alternativas de desenvolvimento ou alternativas ao desenvolvimento (GUDYNAS, 2011); o desenvolvimento à escala humana (MAX-NEEF, 2012); o desenvolvimento como liberdade (SEN, 2000); a agroecologia (PEREZ-CASSARINO, 2013); entre outros.

Nos anos 1960, conhecida por década do desenvolvimento pelas Nações Unidas, segundo Gudynas (2011) eram discutidas as mazelas das políticas de desenvolvimento, sua assimetria entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, estruturalismo e dependentismo, reflexões como a: “... que o subdesenvolvimento não se trata de uma fase previa ao desenvolvimento mas seu produto, e em boa medida é o resultado do colonialismo e do imperialismo”. Na década seguinte começam a se discutir questões ambientais, ecológicas e os limites para o crescimento. O relatório do Massachusetts Institute of Technology (MIT) de 1972 sobre os limites do crescimento questionou a ideia do desenvolvimento sob a condição de crescimento econômico perpétuo, ao prever o esgotamento dos recursos naturais do planeta em um século, no caso de serem mantidas as tendências de crescimento populacional, industrial, contaminação e consumo de recursos (GUDYNAS, 2011).

A ideia de que o desenvolvimento não pode ser entendido apenas pelos aspectos econômicos, associados à questão do crescimento e não ponderando aspectos sociais, traz a discussão nos anos 1970, a proposição de outras formas de análise do desenvolvimento

1 Grifo dos autores.

como: desenvolvimento endógeno, desenvolvimento como liberdade e desenvolvimento à escala humana (GUDYNAS, 2011).

Amartya Sen (2000) entende o desenvolvimento como um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam, assim colocando a liberdade como um fim primordial do ser humano, o principal meio para atingir o desenvolvimento, ou seja, o desenvolvimento como forma de ampliar as liberdades substantivas. Sob uma classificação instrumental seriam cinco os tipos de liberdade que promovem “*capacidades*” às pessoas: liberdades políticas, facilidades econômicas, oportunidades sociais, garantias de transparência e segurança protetora. SEN (2000) destaca como as diferentes formas de liberdade se relacionam: os direitos de livre expressão e de participação política ajudam a promover segurança econômica; serviços de saúde e educação facilitam a realização de atividades econômicas; facilidades econômicas podem ajudar na geração de rendas e de recursos públicos (contribuições tributárias) para os serviços sociais. Tais conceitos inspiraram a criação em 1990 do índice de desenvolvimento humano – IDH como indicador de bem estar social (GUDYNAS, 2011).

A partir de reflexões críticas em relação às crises econômicas vivenciadas nos países da América Latina, numa disputa entre modelos desenvolvimentistas e monetarismo neoliberal, entre os anos 1950 e 1980, Max-Neef (2012) propõe um *desenvolvimento à escala humana* fundamentado na satisfação das necessidades humanas, na autodependência e na interdependência do homem com a natureza e com a tecnologia, bem como, com as interações entre o global o local, do pessoal com o social, do planejamento com a autonomia e da sociedade com o estado. O modelo requer um estado democrático com participação direta da coletividade na proposição de soluções criativas, de baixo para cima, mais próximas às expectativas reais das pessoas (MAX-NEEF, 2012):

Concebemos a autodependência em termos de uma interdependência horizontal... Uma interdependência sem relações autoritárias é capaz de combinar os objetivos do crescimento econômico com os da justiça social, do desenvolvimento pessoal e da liberdade. ... a combinação harmônica desses objetivos pode alcançar a satisfação individual e social das diferentes necessidades humanas fundamentais. (p. 60)

Micro-organizações e organizações comunitárias que congregam trabalhadores desempregados e suas famílias absorvem expressivo contingente de pessoas alijados da economia e do mercado de trabalho formal. A estas micro-organizações produtivas Max-Neef (2012) designa como os *setores invisíveis* ou mundo invisível e as vislumbra como um meio potencial para a superação da crise econômica da América Latina em função de suas estratégias de sobrevivência e de uma ética de solidariedade. O fortalecimento destas formas de organização, da sua capacidade de autodependência e de sua expansão a outros setores, dependeria de políticas públicas que descentralizem as decisões, ampliem o acesso aos recursos e promovam a participação popular. Os setores invisíveis

se organizam sob diversas formas: microempresas individuais, cooperativas, empresas familiares – operando nos espaços vazios deixados pelo mercado capitalista não só pela necessidade de sobrevivência, mas também pela decisão por uma alternativa ao emprego no setor formal, em uma economia ditada por disciplinas próprias, hierarquia e tradição (MAX-NEEF, 2012):

É imprescindível desenhar políticas para apoiar o desenvolvimento dos setores invisíveis, mediante a aplicação de programas de capacitação, crédito e assistência técnica aos pequenos produtores urbanos e rurais, privilegiando especialmente as micro-organizações, capazes de decidir e dirigir por si mesmas, de maneira coletiva e solidária. (p. 81)

2.2 Alternativas de Desenvolvimento ou Alternativas ao Desenvolvimento

Adécada de 1980 é marcada pelo surgimento das ideias do chamado *desenvolvimento sustentável* decorrente das discussões sobre ambiente e desenvolvimento na década anterior. O conceito introduz a preocupação com a satisfação de necessidades humanas no presente e no futuro, admitindo a existência de limites ao desenvolvimento, contudo prescreve que o *desenvolvimento sustentável* deve orientar-se ao crescimento econômico com a condição de *conservação* dos recursos naturais. Resistências e críticas ao conceito de sustentabilidade, nos anos seguintes, levam a sua redefinição como a condição de melhorar a qualidade de vida humana sem ultrapassar a capacidade de carga dos ecossistemas que a sustentam (GUDYNAS, 2011).

As reformas neoliberais do mercado e os programas de privatizações decorrentes do Consenso de Washington, ao final dos anos 1980, alcançam e se consolidam na América Latina limitando o horizonte para cenários alternativos de desenvolvimento. Em contraposição ao fundamentalismo neoliberal, a proposta da CEPAL de *Transformação Produtiva com Equidade (TPE)* no início dos anos 1990, defende o papel do Estado, a flexibilização das reformas fiscais e monetárias, a competição como processo sistêmico, a importância da industrialização e a participação exportadora no mercado global (GUDYNAS, 2011). Para Gudynas (2011), contudo a proposta da TPE seguia focada na promoção do crescimento econômico em uma postura funcional a globalização desconhecendo os contextos sociais e políticos do desenvolvimento; “... *uma postura tecnocrática que antes que um desenvolvimento alternativo apoia o crescimento regulado e globalizado*”, ressalta, contudo outras posturas da época que conseguiram ainda manter foco em alternativas como: a crítica ao desenvolvimento do ponto de vista feminista; a influência na América Latina da escola de regulação promovida por economistas franceses; e, as discussões sobre a desmaterialização do desenvolvimento pela redução substancial do consumo de matéria e energia.

No final da década de 1990 e nos anos 2000, governos progressistas de países da América Latina, em contraposição às reformas neoliberais de mercado, com vistas ao fortalecimento do Estado e das empresas estatais, desenvolveram planos mais amplos

e efetivos de combate a pobreza, porém todos seguindo a retórica do crescimento econômico como sinônimo de desenvolvimento, com base no incremento das exportações e maximizando os investimentos (GUDYNAS, 2011).

À ênfase destes governos progressistas aos segmentos extrativistas, como mineração ou derivados de petróleo, para obter recursos através das exportações, Gudynas (2011) denomina de *neoextrativismo*, um renovado modelo desenvolvimentista com forte apropriação de recursos naturais. Ainda, é um estilo de desenvolvimento que aceita as condições do capitalismo atual, cabendo ao Estado reduzir a pobreza e as desigualdades sociais com retificações e compensações.

As críticas ao desenvolvimento em sua essência (ou base ideológica) numa versão denominada de *pós-desenvolvimento* (ESTEVA, 2000) desde os anos 1990 considerava que o desenvolvimento havia se convertido em uma forma de pensar e sentir. O questionamento radical as bases ideológicas do desenvolvimento não implica na proposição de novas formas de desenvolvimento, contudo abre portas a novos tipos de alternativas, ou seja, faz necessário distinguir entre alternativas de desenvolvimento das alternativas ao desenvolvimento (GUDYNAS, 2011):

O primeiro caso serve para distintas opções... do desenvolvimento atual com suas bases conceituais, tais como crescimento perpetuo ou a apropriação da natureza, e a discussão tem foco na instrumentalização do processo. No segundo caso, as alternativas ao desenvolvimento indicam a geração de outros marcos conceituais a essa base ideológica. Explorar outros ordenamentos sociais, econômicos e políticos ao que chamamos "desenvolvimento". (p.42)

Para Gudynas (2011) as tipologias de desenvolvimento alternativo não são suficientes para superar os problemas sociais e ambientais atuais, tanto na escala local como global. Por outro lado encontra semelhanças entre o pos-desenvolvimento e a proposta do decrescimento, nos casos em que o último se contrapõe ao desenvolvimento, por exemplo: povos indígenas cujas racionalidade não se relacionam com a ideologia do progresso e cujos saberes se convertem em fontes privilegiadas para construir alternativas ao desenvolvimento. Segundo Gudynas (2011): "... *no contexto latino americano, as alternativas necessariamente devem ser alternativas ao desenvolvimento*". Com base em classificação provisória desse autor, o Quadro 1 apresenta uma síntese dos tipos de desenvolvimento e de alternativas a ele.

Alternativas de Desenvolvimento - (ideologia do progresso e da modernidade)	Alternativas ao Desenvolvimento - (contraposição à ideologia do progresso e ao crescimento perpetuo)
Clássicas: Neo-extrativismo progressista	Convivialidade Biocentrismo - Des. sustentável superforte Feminismo e economia do cuidado Desmaterialização das economias Interculturalismo, ontologias relacionais, .. Bem Viver
Neo estruturalismo	
Enfoque social: Desenvolvimento endógeno, desenvolvimento humano, desenvolvimento à escala humana.	
Ambientais: Eco-desenvolvimento	

Quadro 1 – Tipologias de desenvolvimentos alternativos e de alternativas ao desenvolvimento

Fonte: Gudynas, Eduardo – Debates sobre o desenvolvimento na América Latina. (adaptado)

2.3 Desenvolvimento Territorial Sustentável: Agroecologia

Enfatizando a dimensão territorial do desenvolvimento, Paulo Freire Vieira (2009) discorre sobre experiências de desenvolvimento local e desenvolvimento territorial nas décadas de 1980 e 1990, em diferentes regiões, como uma contribuição para o aprofundamento das noções sistêmicas de: *endogeneidade, descentralização, autonomia e sistemas produtivos integrados*; consideradas como alicerces da posição *de baixo para cima* como prescrevem os teóricos do *ecodesenvolvimento*. Tais movimentos, como processo de reorganização socioeconômica, sociocultural e político-institucional, receberam atenção especial na análise de respostas inovadoras e sinérgicas às incertezas, riscos e oportunidades impostas pela globalização econômico-financeira e cultural.

No rol dessas inovações estão incluídas, ..., a emergência de novas formas de reciprocidade econômica, nutridas pela formação de um tecido social especialmente coesivo e cooperativo; a estruturação de sistemas produtivos locais em zonas rurais, integrados em redes de pequenas e médias empresas que transcendem a esfera de relações puramente mercantis e desvelam novos tipos de atividade não-agrícola no meio rural; e a pesquisa de novos arranjos institucionais descentralizados e voltados para o exercício da governança local e territorial, da equidade, da busca de sinergia entre as comunidades locais e os diferentes âmbitos de regulação estatal, e da gestão patrimonial dos recursos e meios naturais. (VIEIRA, 2009, p. 44)

Em seu ensaio sobre políticas ambientais no Brasil, segundo Vieira (2009) ganha destaque a reestruturação produtiva do meio rural, em decorrência da perda intensiva de renda e de capacidade de geração de empregos das atividades agrícolas tradicionais. Neste sentido as opções de *desenvolvimento agroecológico*, como um sistema produtor de alimentos reconciliando agronomia e ecologia. A concepção de *agroecossistemas sustentáveis* em contraponto ao modelo agrícola e agroindustrial produtivista, integrando ao processo de planejamento e gestão os saberes e práticas vernaculares. Para Vieira (2009) a *agroecologia*, como modelo de produção alternativo, pode ser considerada “como

um subcampo de pesquisa transdisciplinar-sistêmica aplicada à construção de um novo paradigma de desenvolvimento rural sustentável”.

Introduzindo a agroecologia na discussão da crise alimentar global e sua implicação na situação de fome e carência de alimentos crônica que alcança quase 20% da população mundial (FAO, 2010), Perez-Cassarino (2013) estabelece quatro relações para estudar a crise no sistema agroalimentar: (1) relação entre as crises alimentares com a crise ambiental global; (2) relação com a crise política dos modelos de democracia; (3) relação com a crise da ciência e da produção de conhecimento; e (4) relação com a crise econômico-financeira iniciada em 2008.

A primeira relação se associa a discussão em torno das mudanças climáticas e do aquecimento global a partir do intenso processo de industrialização da agricultura, a expansão de monoculturas: com o uso de sementes híbridas, insumos químicos e ampla mecanização, com efeitos nefastos aos ecossistemas locais. A segunda relação decorre do deslocamento do papel do Estado como regulador de políticas de produção e abastecimento alimentar, para o livre mercado - a presença das grandes corporações transnacionais e uma nova organização do sistema agroalimentar mundial. A terceira relação se deve às abordagens cartesianas da ciência, do reducionismo e fragmentação do saber, insuficientes para a compreensão da realidade complexa das sociedades humanas. A quarta relação se dá entre a crise do sistema agroalimentar e a crise econômico-financeira, onde um Estado neoliberal e megacorporações produzem as condições para que prevaleçam as decisões em favor da realização de resultados econômicos dos grandes grupos corporativos em detrimento da busca de bem estar social (PEREZ-CASSARINO, 2013).

A Agroecologia, como proposta alternativa de organização das atividades agroalimentares, funda-se a partir de uma racionalidade camponesa que, em diálogo com o saber científico, se propõe a construir alternativas técnicas, organizativas e econômicas que possibilitem a viabilização da agricultura familiar e camponesa, portanto, a garantia de sua reprodução social. Abrem-se, nesse sentido, as possibilidades de a Agroecologia constituir-se em um campo de possíveis respostas às atuais crises da modernidade, notadamente as crises alimentar e ambiental. (PEREZ-CASSARINO, 2013, p. 173)

Abordagens mais recentes em torno da Agroecologia encaminham um enfoque de construção de sistemas agroalimentares alternativos, em formas ambientalmente sustentáveis de produção com mecanismos diferenciados de comercialização. Do ponto de vista socioeconômico tal construção pode atuar no reequilíbrio das relações entre produção e consumo, aproximando agricultores e criadores dos espaços de consumo, em relações cooperativas e equilibradas e pactuadas em comum com os consumidores (PEREZ-CASSARINO, 2013).

2.4 Síntese da Revisão da Literatura

Em face do objetivo deste trabalho, de analisar o papel das incubadoras tecnológicas

na constituição e fortalecimento de micro-organizações e empreendimentos comunitários, a revisão de artigos e textos para sua fundamentação conceitual e teórica buscou um conjunto de referências que tratam tanto da questão do desenvolvimento econômico e as críticas decorrentes dos questionamentos ao progresso e crescimento perpétuo, como, das alternativas de desenvolvimento e alternativas ao desenvolvimento (FURTADO, 2004; GUDYNAS, 2011; SEN, 2000; MAX-NEEF, 2012; ESTEVA, 2000).

Para uma maior aproximação ao campo de atuação das incubadoras tecnológicas no Brasil, especialmente cooperativas populares em base rural ou urbana, foram revisados ensaios de temas como ecodesenvolvimento, desenvolvimento territorial sustentável e agroecologia (VIEIRA, 2009; PEREZ-CASSARINO, 2013).

3 I METODOLOGIA, ANÁLISE E RESULTADOS

Para uma melhor compreensão desta pesquisa, faz-se necessário um entendimento dos métodos utilizados para o desenvolvimento da mesma. No que diz respeito à abordagem utilizada no artigo, legitima-se a pesquisa como qualitativa, pois a coleta e análise dos dados foi baseada na descrição, comparação e interpretação do fenômeno em sua forma complexa (CASTILHO, 2011). O artigo tem o propósito de demonstrar as incubadoras universitárias como agente de desenvolvimento. O método de análise da pesquisa foi de caráter exploratório, segundo Oliveira (2002) os estudos exploratórios têm como meta tornar o tema mais explícito e claro. Quanto aos procedimentos ou meios de investigação, pode-se classificar o presente artigo em bibliográfico, e documental (CASTILHO, et al, 2001), pois se baseou em consulta de fontes secundárias disponibilizadas em domínio público e em fontes documentais das próprias incubadoras.

3.1 As incubadoras universitárias

O Brasil atravessa um momento em que as políticas públicas voltadas a cidadania e inclusão social passam a ser desmanteladas em nome do Estado Mínimo. O desenvolvimento do campo da Economia Solidária durante as duas últimas décadas culminou na criação de milhares de Empreendimentos Econômicos Solidários (EES), clubes de trocas, feiras, bancos e moedas sociais apoiados por políticas municipais, estaduais e federal.

A criação da Secretaria Nacional de Economia Solidária, no Ministério do Trabalho e Emprego, a Rede de Gestores, as Incubadoras de Empreendimentos Solidários, os Conselhos de Economia Solidária, o Fórum Brasileiro de Economia Solidária são atores institucionais de uma história de inclusão, de mudanças de paradigma de desenvolvimento social econômico e sustentável e, como diria Leonardo Boff, “do cuidar”.

Conforme Avaliação do Proninc² – 2017, o número de publicações acadêmicas produzidas pelas incubadoras, entre 2014 a 2016, indica uma intensa atividade por parte

² Programa Nacional de Incubadoras de Cooperativas Populares.

dos participantes (professores, técnicos e alunos): foram realizadas 3012 publicações acadêmicas. Foram publicados 212 artigos completos em periódicos, 607 artigos em anais de eventos científicos, 58 livros, 145 capítulos de livros, 841 apresentações de trabalhos, 270 TCCs³ e monografias, 82 dissertações de mestrado e 32 teses de doutorado.

As incubadoras sociais, nada mais são do que uma ferramenta para assessorar empreendimentos advindos de projetos sociais, proporcionando assim, o surgimento de um ambiente empreendedor que beneficia toda a sociedade em inúmeros aspectos, principalmente, na melhoria significativa do desenvolvimento e qualidade de vida das comunidades atendidas.

A criação da primeira ITES⁴ no Brasil partiu da concepção de “transferência de tecnologia”, inspirada, em alguma medida, nas Incubadoras Tecnológicas tradicionais, que são voltadas para a incubação de empresas. Elas surgem nos EUA, por volta dos anos 1960, e chegam ao Brasil vinte anos depois (PRONINC, 2017). Em linhas gerais:

(...) a proposta das ITCPs diferencia-se, até os dias de hoje, do formato das incubadoras, originalmente norte-americanas, já que estas tinham e têm como objetivo desenvolver maior dinamismo econômico e tecnológico na perspectiva de transferência privada de conhecimento produzido nas IES (Instituição de Ensino Superior). Ao contrário, a proposta das ITCPs busca viabilizar iniciativas populares por meio da formação continuada, assessoria e assistência técnica, o desenvolvimento de tecnologia social na perspectiva de inverter a lógica das incubadoras de empresas, ou seja, produzir conhecimento científico a partir do conhecimento tácito dos trabalhadores e assim direcionar a produção de conhecimento científico aos setores produtivos populares (VICTÓRIA, 2011, p.44).

Ressalte-se a importância de ações como a formação de cooperativas populares no cenário regional e nacional, pois elas acabam assumindo o papel de resistência à política de ajuste estrutural imposta às economias nacionais periféricas pelo padrão de acumulação hegemônico na tão propalada globalização. Este tipo de organização do trabalho, muitas vezes espontânea, tem como foco originário principalmente os segmentos excluídos do mercado formal de trabalho. Em suma, corresponderia a uma maneira diferenciada de perceber a viabilidade da autogestão enquanto modelo alternativo, pautado na propriedade coletiva, para a geração de emprego no Brasil.

As ações da Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares estão voltadas para trabalhadores desempregados ou inseridos na informalidade. São atendidas as demandas oriundas das associações de bairros, sindicatos, cooperativas de trabalhadores e demais formas de organizações sociais representativas da sociedade civil. Assim estão proporcionando oportunidades para os trabalhadores historicamente excluídos do mercado formal, que têm como trabalho “bicos” e serviços pontuais, e para os trabalhadores excluídos em decorrência do processo de privatização e globalização a possibilidade de inserção no

³ Trabalho de Conclusão de Curso.

⁴ Incubadoras Tecnológicas de Economia Solidária

mercado de trabalho. Na Tabela – 1 está demonstrado a distribuição de ações por região do país bem como as categorias social atendidas pelas incubadoras.

	CO	SU	NE	SE	N	TOTAL	
Artesãos	2	6	9	1	1	23	19,0%
Agricultura familiar	3	8	7	6	5	29	24,6%
Catadores de material reciclável	4	7	2	11	0	24	20,3%
Beneficiamento de alimentos	4	2	2	3	0	11	9,3%
Assentados da Reforma Agrária	5	2	0	1	0	8	6,8%
Artistas	0	1	2	1	0	4	3,4%
Desempregados/desocupados	0	0	0	1	0	1	0,8%
Téc., Profissionais de nível superior	0	1	0	0	0	1	0,8%
Organização política/representativa	0	0	1	0	0	1	0,8%
Outros	0	7	2	3	2	14	11,9%
Outros autônomos	0	0	2	0	0	2	1,7%
TOTAL	18	34	27	31	8	118	100,0%

Tabela 1 – Distribuição por categoria social dos integrantes

Fonte: PRONINC, 2017

A concepção de modernização conservadora, vinculada as transformações do padrão de acumulação da sociedade capitalista, lança os indivíduos em um *apartheid* social crônico, suprimindo os direitos fundamentais de cidadania. A ênfase no assalariamento tem se transformado em mera expressão do individualismo ou da disputa no mercado excludente, desestruturando as relações sociais solidárias e coletivas, assim como inviabilizando modelos de sustentabilidade econômica e social. Por isso, mesmo a implementação de políticas públicas de geração de emprego e renda no Brasil, não tem garantido a reversão do quadro de exclusão social, porque muitas delas ainda estão impregnadas pela concepção de emprego ao invés de estimular a ocupação ou formas autônomas com caráter de autogestão (UFPA, 2018).

Neste sentido, a Economia Solidária afirma seu caráter propositivo principalmente quando se preocupa com as proporções alarmantes assumidas pela desigualdade social no Brasil (UFPA, 2018), e se apresenta como alternativa viável ao padrão excludente. Podemos expressa a desigualdade de diversas formas econômicas: de renda, riqueza e patrimônio. Existem, entretanto, várias outras formas de desigualdades sociais: de gênero, raça, geração, geográfica, acesso a serviços públicos, etc. Não se pode tratar apenas a desigualdade econômica, por exemplo, sem pensá-la relacionada a outras formas de desigualdade, pois as diferentes expressões das desigualdades não se apresentam sempre separadas, mas em muitos casos se reforçam. Portanto, é preferível falar não em desigualdade social, mas sim em desigualdades, na área urbana e rural (GUERRA, 2017). A Tabela 2 mostra a distribuição por área.

	CO	SU	NE	SE	N	TOTAL	
Urbano	7	24	17	26	4	78	66,1%
Rural	9	8	8	3	4	30	25,4%
Urbano/Rural	2	2	2	2	0	10	8,5%
TOTAL	18	34	27	31	8	118	100,0%

Tabela 2 – Distribuição por área

Fonte: PRONINC, 2017

Em face desse quadro, o maior desafio é oferecer modelo de desenvolvimento que garanta sustentabilidade tanto do ponto de vista econômico, social, mas também ambiental. Porém, isso requer que, as relações de trabalho atrasadas que ainda predomina na área rural e mesmo nos grandes centros urbanos, oriundas da fase de bom extrativista da segunda metade do século XIX e mantidas ao longo do século XX, sejam abolidas e substituídas por formas que privilegie o trabalho, principalmente as forma autônomas de organização do trabalho (UFPA, 2018).

As Incubadoras Sociais além de seu impacto na sociedade atuam de forma contínua na geração de conhecimento nos âmbitos acadêmico, governamental e empresarial. Entendendo que o desenvolvimento tecnológico e econômico não está dissociado do desenvolvimento social e do cuidado com o meio ambiente. Os impactos na sociedade que podem ser engendrados por este tipo de incubadora são diversos, podendo ser refletidos nos espaços social, econômico e cultural. Em outros termos, geram capacitação, difusão da ciência, melhoria da qualidade de vida, empregabilidade entre outros benefícios.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abrangência da pesquisa em análise neste ensaio registra a importância do trabalho das incubadoras como geradoras de alternativas ao desenvolvimento. Isso porque, elas atuam como um catalizador para a solução dos vários problemas sociais, com a finalidade de dar o devido suporte à formação e o desenvolvimento de associações e cooperativas populares, criadas por iniciativa de grupos com um pensamento empreendedor e sustentável.

Na avaliação PRONINC ficou demonstrado que 73,2% dos empreendimentos analisados são de áreas de atuação vinculadas a artesãos, agricultores familiares, catadores de material reciclável e beneficiamento de alimentos. Geograficamente, 77,9% dos empreendimentos avaliados estão nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, ficando portando, as regiões Norte e Centro-oeste com 22,1%.

Quanto a distribuição por área (urbana ou rural), a avaliação apontou que 66.1% dos empreendimentos atendidos pelas incubadoras estão na área urbana e 25,4% estão na área rural, tendo o restante de 8,5% em áreas urbano/rural. A Concentração no urbano pode

ser decorrente do forte processo de urbanização, concentração de pobreza e desigualdade social na periferia dos grandes centros urbanos, como dos elevados níveis de desemprego e trabalho informal observados no Brasil nos últimos cinco anos.

O trabalho sugere que há potencial para pesquisas e projetos de extensão vinculados a incubadoras tecnológicas de cooperativas populares uma vez que estas instituições buscam levar melhoria e desenvolvimento local por meio do viés econômico, trabalho, emprego e renda.

Assim, é imprescindível apoiar este tipo de iniciativa em âmbito nacional visando não apenas o desenvolvimento socioeconômico, mas o desenvolvimento de forma ampla, que proporcione uma considerável mudança na qualidade de vida das comunidades e grupos sociais atendidos.

REFERÊNCIAS

CASTILHO, A. P. et al. **Manual de metodologia científica do ILES**. Itumbiara. Iles/Ulbra. 2011. 81 p. Disponível em: Acesso em 04 e abr. de 2016.

ESTEVA, G. **Desenvolvimento**. In: SACHS, W. **Dicionário do Desenvolvimento**. Petropolis, RJ. Vozes, 2000.

FOLADORI, G. **Una tipología del pensamiento ambientalista**. In: FOLADORI, G. & PIERRI, N. Sustentabilidad? Desacuerdos sobre desarrollo sustentable. México: H. Cámara de Diputados; Universidad de Zacatecas; Miguel Ángel Porrúa, 2005, p. 81-136. Disponível em: <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf>

FREY, K. **Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil**. PLANEJAMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS No 21, JUN DE 2000

FURTADO, C. **Os desafios da nova geração**. *Revista de Economia Política*, vol. 24, nº 4 (96), outubro-dezembro/2004

GUDYNAS, Eduardo – **Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa**. In: “Más allá del desarrollo”, Grupo Permanente de Trabajo sobre Alternativas al Desarrollo. p.21-53. Fundación Rosa Luxemburgo y AbyaYala, Quito, 2011. Disponível em: <http://www.gudynas.com/publicaciones/capitulos/GudynasDesarrolloGuiaHeterodoxaFRLQuito11.pdf>

GUERRA. L. A. OXFAM BRASIL. **A distância que nos une: um retrato das desigualdades brasileiras**. Relatório publicado em 25 de setembro de 2017.

MAX-NEEF, Manfred; ELIZALDE, Antonio e HOPENHAYN, Martin. **Desenvolvimento à escala humana: concepção, aplicação e reflexos posteriores**. Blumenau: Edifurb, 2012. Capítulo 2 (p. 26-57).

OLESEN, H. S.; FRAGOSO, A. **Social economy and learning for a political economy of solidarity**. (Editorial) in: RELA European Journal for Research on the Education and Learning of Adults. V 8, N 2, October 2017. pp. 171-178. (p)

OLIVEIRA, A. S. de. **Análise das interações universidade-empresa em empresas incubadas e graduadas numa incubadora universitária de empresas**. 2010. 196 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: Acesso em: 13 set. 2018.

PEREZ-CASSARINO, J. **Agroecologia, mercados e sistemas agroalimentares: uma leitura a partir da soberania e segurança alimentar e nutricional**. In: COSTA GOMES, J. C.; ASSIS, W. S. Agroecologia: princípios e reflexões conceituais. Brasília: Embrapa, 2013.

PRONINC – **Avaliação participativa, qualitativa e quantitativa das ações do Programa Nacional de Incubadoras de Cooperativas Populares**. SOLTEC. Rio de Janeiro. 2017.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. (Introdução, cap. 1 e 2)

SOUZA, C. **Políticas Públicas: uma revisão da literatura**. Sociologias. Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez 2006, p. 20-45.

UFPA. **Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares: formação e desenvolvimento de cooperativas populares como instrumento de geração de emprego e renda**. Acesso em 08 de outubro de 2018, Em, http://www.ufpa.br/courseconomia/extensao/projincubadora_final.htm

VICTÓRIA. L. B. Gomes. **O PRONINC e seu reflexo na ação social das incubadoras tecnológicas de cooperativas populares**. Dissertação (mestrado em Política Social) defendida na Universidade Católica de Pelotas. 2011.

VIEIRA, P.F. **Políticas ambientais no Brasil: Do preservacionismo ao desenvolvimento territorial sustentável**. Política e Sociedade, No 14, 2009.

CAPÍTULO 10

AGROECOLOGIA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE ATER

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 10/08/2020

Joab Luhan Ferreira Pedrosa

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE -UFES/ Departamento de Produção Vegetal, Alegre- Espírito Santo, <http://lattes.cnpq.br/2092444642938737>.

Vanessa Maria de Souza Barros

Universidade Federal de Lavras – UFLA Departamento de Agronomia, Lavras- Minas Gerais, <http://lattes.cnpq.br/0151604565591725>.

Lucas Rosa Pereira

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE -UFES/ Departamento de Produção Vegetal, Alegre- Espírito Santo, <http://lattes.cnpq.br/3503162082403841>.

Conceição de Maria Batista de Oliveira

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE -UFES/ Departamento de Produção Vegetal, Alegre- Espírito Santo, <http://lattes.cnpq.br/4474403224136026>

Diogo Ribeiro de Araújo

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE -UFES/ Departamento de Produção Vegetal, Alegre- Espírito Santo, <http://lattes.cnpq.br/0919266514567845>.

Lusiane de Sousa Ferreira

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE -UFES/ Departamento de Produção Vegetal, Alegre- Espírito Santo, <http://lattes.cnpq.br/2873060128693838>.

Matheus Gaspar Schwan

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE -UFES/ Departamento de Produção Vegetal, Alegre- Espírito Santo, <http://lattes.cnpq.br/1545052815412092>.

RESUMO: O presente estudo tem por objetivo apresentar, de forma direta e estruturada um debate em torno do papel da Agroecologia como contribuinte dos serviços de Ater, assim como, a Agroecologia foi discutida, incorporada ou trabalhada a parti do ano de 2003 com elaboração da Política Nacional de Ater (Pnater), já no Governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Para o desenvolvimento do presente artigo, foi realizada revisão de literatura, com propósito de conhecer o histórico da Agroecologia, como contribuinte no desenvolvimento da Assistência Técnica e Extensão Rural no Brasil. Nessa perspectiva, a pesquisa se baseou em diferentes bases de dados como: Redalyc, Google Scholar, Periódicos Capes, Science Direct, Scielo e, outros. É interessante observar que os agricultores que ingressam em propostas de agricultura agroecológica sentem a necessidade de articulação de seus interesses particulares mediante estratégias de ações coletivas. Tais ações partem da própria perseverança dos

agricultores em aperfeiçoar seu trabalho e procurar os instrumentos e apoios para dar continuidade aos seus projetos de agricultura sustentável. Portanto, adotar uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar, estimulando a adoção de novos enfoques metodológicos participativos e de um paradigma tecnológico baseado nos princípios da agroecologia e desenvolver processos educativos permanentes e continuados, como foi a proposta da Pnater de 2003. Pode contribuir no alcance de objetivos econômicos, sociais e ambientais que assegurem a continuidade da agricultura sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Assistência técnica, agricultura ecológica, extensão rural; política pública.

AGROECOLOGY AND ITS CONTRIBUTIONS TO THE DEVELOPMENT OF ATER

ABSTRACT: The present study aims to present, in a direct and structured way, a debate around the role of Agroecology as a contributor to Ater services, as well as, Agroecology was discussed, incorporated or worked from 2003 with the elaboration of the National Policy de Ater (Pnater), already in the Government of President Luiz Inácio Lula da Silva. For the development of this article, a literature review was carried out, to know the history of Agroecology, as a contributor to the development of Technical Assistance and Rural Extension in Brazil. In this perspective, the research was based on different databases such as Redalyc, Google Scholar, Capes Periodicals, Science Direct, Scielo, and others. It is interesting to note that farmers who enter agroecological agriculture proposals feel the need to articulate their particular interests through collective action strategies. Such actions are based on the farmers' perseverance in perfecting their work and looking for instruments and support to continue their sustainable agriculture projects. Therefore, to adopt a multidisciplinary and interdisciplinary approach, encouraging the adoption of new participatory methodological approaches and a technological paradigm based on the principles of agroecology and to develop permanent and continuous educational processes, as was the proposal of Pnater of 2003. It can contribute to the achievement of objectives economic, social, and environmental factors that ensure the continuity of sustainable agriculture.

KEYWORDS: Technical assistance, ecological agriculture, rural extension, public policy.

1 | INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Ater foi construída de forma participativa, em articulação com diversas esferas do governo federal, ouvindo os governos das unidades federativas e suas instituições, assim como os segmentos da sociedade civil, lideranças das organizações de representação dos agricultores familiares e dos movimentos sociais comprometidos com esta questão (MDA, 2004). Esse processo participativo, possibilitou um cenário bastante favorável para a implementação de uma Política de Ater que possibilitou a sociedade e, em especial, daquelas pessoas que vivem e produzem em regime de economia familiar, seja na agricultura, na pesca, no extrativismo, no artesanato ou em outras atividades rurais.

No entanto, quando se fala em agricultura agroecológica, como aquilo que se propõe ao se tratar de uma Extensão Rural Agroecológica, segundo Mourão (2012), exige

a análise de todo tipo de processo agrário em seu sentido mais amplo, compreendendo o funcionamento dos ciclos minerais, as transformações de energia, os processos biológicos e as relações socioeconômicas como um todo.

Nesse contexto, em 2003, foi criada a proposta da Pnater do governo federal, com a participação de organizações governamentais e não governamentais de Ater, que incluiu como princípios orientadores o conceito de desenvolvimento sustentável, as noções de igualdade de gênero e étnicas e a importância da inclusão da sociedade civil no seu desenvolvimento como requisito para o seu sucesso.

Segundo Castro e Pereira (2017), esse novo paradigma transparece ainda mais quando da análise do texto apresentado pelo MDA, em fins de 2003, sobre a Pnater, são apresentados adiante cinco princípios norteadores do novo modelo de ater pública:

- Assegurar, com exclusividade, aos agricultores familiares (e outros beneficiários dos programas do MDA) o serviço de ater pública e gratuita;
- Promover o desenvolvimento rural sustentável;
- Adotar uma abordagem multidisciplinar baseada nos princípios da agroecologia para a Ater;
- Adotar um modo de gestão democrática da política, incluindo seu controle social;
- Desenvolver processos educativos permanentes e continuados no âmbito da Pnater.

Diante disso, o presente estudo tem por objetivo apresentar, de forma direta e estruturada um debate em torno do papel da Agroecologia como contribuinte dos serviços de Ater, assim como, a Agroecologia foi discutida, incorporada ou trabalhada a parti do ano de 2003 com elaboração da Política Nacional de Ater (Pnater), já no Governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Além dessa introdução o artigo está estruturado em três partes. A primeira traz alguns elementos metodológicos que permitiram elaborar o caminho para as reflexões contidas nesse trabalho.

Na segunda, apresentamos dois tópicos importantes que abordam os principais aspectos e restrições sobre agroecologia e a extensão rural: i) Subsídio agroecológico para desenvolvimento rural sustentável; ii) Agroecologia como contribuinte dos serviços de Ater. Em que se analisam alguns elementos que permitem compreender o contexto histórico, assim como, papel do Estado na formulação e mediação dessa política. Na seção final, a título de considerações finais, são retomadas algumas questões que foram debatidas ao longo do trabalho.

2 | METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente artigo, foi realizada revisão de literatura, com propósito de conhecer o histórico da Agroecologia, como contribuinte no desenvolvimento da Assistência Técnica e Extensão Rural no Brasil.

A revisão de literatura é uma modalidade de estudo e análise de documentos que possuem natureza científica e remetem as contribuições de diferentes pesquisadores que estudam o tema, contemplando fontes como: livros, teses, dissertações, periódicos e artigos científicos (DAI et al., 2017). Nessa perspectiva, a pesquisa se baseou em diferentes bases de dados como: Redalyc, Google Scholar, Periódicos Capes, Science Direct, Scielo e, outros.

Nesse contexto, a discussão apresentada traz como ponto principal o estudo das obras de alguns autores que tratam da temática em questão. Os textos, artigos e documentos pesquisados têm a finalidade de referenciar as escolhas e mesmo contribuir para que a análise proposta seja subsidiada por pensamentos relevantes na comunidade acadêmica científica.

Assim, as fontes direcionadas ao aprofundamento do escopo conceitual a respeito das discussões, vindas da Agroecologia e da Extensão Rural, representados aqui por autores como, por exemplo: Francisco Roberto Caporal, Miguel A. Altieri, entre outros.

Por fim, a estratégia metodológica de revisão de literatura, como mostram Cardoso et. al (2018), é muito utilizada nas pesquisas das Ciências Humanas e Sociais, pois utiliza métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos.

3 | REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Subsídio agroecológico para desenvolvimento rural sustentável

O termo agroecologia geralmente é usado para se referir a um conjunto de práticas agrícolas que tentam imitar os sistemas naturais por meio do conhecimento aprofundado da ecologia de culturas, insetos e doenças, aumento da biodiversidade agrícola e atenção às interações com paisagens naturais adjacentes (GLIESSMAN, 2014; NYANTAKYI-FRIMPONG et al., 2017). Ou seja, é uma abordagem agrícola que enfatiza mais a dinâmica social, econômica e política que molda os sistemas de produção agrícola. No entanto, observa-se que agricultura convencional (difusionista), estabelecida no Brasil até 2003, considerava agroecologia camponesa ou de pequeno porte como um método não viável para tratar de questões de segurança alimentar e desenvolvimento econômico, por exemplo.

Levando em consideração apenas aspectos de uma agricultura “eficaz”, a favor da expansão de fronteira agrícola, usando soluções tecnológicas modernas, como: sistemas de irrigação de larga escala, variedades de culturas de alto rendimento e agroquímicos

modernos, que adveio como consequência da revolução verde (anos 60 e 70).

Segundo Altieri (2002), esse pacote tecnológico não funciona necessariamente para todos os tipos de agricultores, problemas, espaços e lugares, apesar de serem altamente eficaz, o regime acaba por marginalizar os produtores rurais com menos recursos. Pode-se levar em consideração que as tecnologias modernas são menos acessíveis e adaptáveis às áreas cultivadas pelos agricultores com recursos mais dificultados.

Diante disso, a agroecologia pode ser vista como uma abordagem holística que considera as dimensões ecológica, econômica e social do sistema alimentar. A agroecologia depende de processos naturais para alcançar interações biológicas favoráveis entre os diferentes elementos dos sistemas agrícolas.

Também visa servir como uma alternativa às práticas hegemônicas da agricultura convencional e defende a agricultura ecologicamente sustentável, e procura mudar mentalidades de tomadores de decisão, cientistas e outros para reconhecer e apoiar sistemas agrícolas alternativos (MOCKSHELL; VILLARINO, 2019).

No entanto, a produção industrial de alimentos externaliza os custos ambientais de longo prazo, tais como perda de biodiversidade, degradação do solo, lixiviação de nitrato, emissão de gases de efeito estufa, toxicidade química e interrupção dos ciclos geoquímicos, para aqueles cuja subsistência depende do uso de recursos naturais renováveis (ACEVEDO; HARVEY; PALIS, 2018).

Assim como, para que possa acontecer o desenvolvimento sustentável, surgem questões, como: “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável”. Implica, portanto, enfrentar desafios de sustentabilidade ambiental global e segurança alimentar simultaneamente e, exigirá mudanças políticas e econômicas transformadoras.

Além disso, abrange preocupações ambientais (biodiversidade, produtividade agrícola, sistemas de produção sustentáveis e resilientes, adaptação à mudança climática), o domínio da saúde pública (acabar com a fome e a desnutrição) e fatores socioeconômicos (renda dos agricultores, mercados e oportunidades para adição de valor, pesquisa e extensão agrícola) (BLESH et al., 2019).

3.2 Agroecologia como contribuinte dos serviços de Ater

Quando se fala em agroecologia como contribuinte dos serviços de Ater é importante ressaltar alguns pontos relativos aos Princípios da Política Nacional de Ater como: “Contribuir para a promoção do desenvolvimento rural sustentável, com ênfase em processos de desenvolvimento endógeno, apoiando os agricultores familiares e demais públicos descritos anteriormente, na potencialização do uso sustentável dos recursos naturais”.

Assim como, “Adotar uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar, estimulando a adoção de novos enfoques metodológicos participativos e de um paradigma tecnológico

baseado nos princípios da Agroecologia e desenvolver processos educativos permanentes e continuados, a partir de um enfoque dialético, humanista e construtivista, visando a formação de competências, mudanças de atitudes e procedimentos dos atores sociais, que potencializem os objetivos de melhoria da qualidade de vida e de promoção do desenvolvimento rural sustentável”.

Nessa perspectiva, a desconstrução dos modelos convencionais de desenvolvimento e agricultura, seguida da desmistificação do conceito genérico de desenvolvimento sustentável gerado no seio dos próprios organismos internacionais de desenvolvimento, tem por objetivo abrir caminhos para a compreensão de que os graves problemas sócio ambientais, enfrentados pelo meio rural, não podem ser resolvidos apenas com o desenvolvimento tecnológico, ainda mais sendo este empreendido pela mesma ciência que provocou tais problemas (MOREIRA et al. 2007).

Ou seja, se faz necessário que aconteça a transição agroecológica, definida como um processo gradual de mudança, que ocorre ao longo do tempo, nas formas de manejo e gestão dos agroecossistemas, tendo como objetivo a passagem de um sistema de produção convencional a outro sistema de produção que incorpore princípios, métodos e tecnologias de base ecológica (LIMA, 2019). No entanto é importante salientar, que convencer agricultores aderirem à uma proposta agroecológica, é algo que se constrói ao longo de experiências, fruto de esforços conjuntos, como por exemplo, entre associações, cooperativas, instituições (públicas ou privadas) etc.

Além disso, a contribuir com o pensamento de Lima (2019), agricultores que ingressam em propostas de agricultura de base ecológica sentem a necessidade de articulação de seus interesses particulares mediante estratégias de ações coletivas. Tais ações partem da própria perseverança dos agricultores em aperfeiçoar seu trabalho e procurar os instrumentos e apoios para dar continuidade aos seus projetos de agricultura sustentável. Então, o processo de ação social coletiva se transforma no propulsor da transição agroecológica, podendo resultar no alcance de objetivos econômicos, sociais e ambientais que assegurem a continuidade da “ecologização” da agricultura.

3.2.1 Contexto histórico

A partir de 2003, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) passa a ser o principal órgão responsável pelas políticas públicas voltadas para a ATER. Ao se fazer a transferência dessa competência do MAPA, com o objetivo de concentra regulação e o fomento das ações de ATER no MDA (SILVA, 2016).

Segundo o mesmo autor, para financiamento das ações de ATER, a política nacional estabeleceu que o MDA incluísse no Plano Plurianual (PPA) e no Orçamento Geral da União recursos necessários para viabilizar as ações de ATER requeridas pela agricultura familiar, cabendo ao DATER/SAF/MDA identificar, captar e alocar recursos de outras

fontes, viabilizando convênios com outros ministérios e entidades governamentais e não governamentais. Do mesmo modo, promover ações capazes de viabilizar a alocação de recursos de parceiros internacionais, com objetivo de facilitar a contratação de corpo técnico, a fim de possibilitar orientação aos assistidos, sobre uso adequado dos recursos naturais, do ponto de vista da sustentabilidade ambiental e eficiência produtiva e, com isso, gerar aumento de renda e maior qualidade de vida.

Nesse contexto, é importante salientar que em julho de 2003, foi divulgado um relatório, referente à pesquisa realizada por Márcia Muchagata (Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental), teve como objetivo identificar quais são as instituições públicas e privadas que trabalham com Ater no Brasil, saber onde estão e quem atendem, como trabalham e que recursos financeiros e humanos mobilizam para o seu trabalho, e quais são os limites da sua atuação (PEIXOTO, 2008).

Com isso, foram identificadas pela pesquisa que nos anos de 2003/2004, havia um universo de agentes de Ater composto por 27 instituições Governamentais de Ater, 1.226 prefeituras, 495 ONGs, 498 instituições como sindicatos de trabalhadores rurais e federações, Movimento dos Sem Terra e associações locais, 867 cooperativas de produção agropecuária, 397 instituições de ensino e pesquisa, 131 cooperativas de crédito, 78 agroindústria, 80 outras instituições públicas (tais como secretarias estaduais de agricultura, institutos de terras, órgãos como Ceplac, etc.), e 43 do Sistema S (SENAR, SEBRAE, etc.).

Diante disso, é importante dizer que a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) de 2004, que se alicerçou na relação entre Agricultura familiar, Agroecologia e Desenvolvimento rural sustentável, direcionou os serviços de Assistência técnica e Extensão rural (Ater) em uma perspectiva de apoio às comunidades rurais para a elaboração de novas estratégias de desenvolvimento rural, particularizando as unidades de produção da agricultura familiar (LIMA, 2017).

Por outro lado, no início de 2010, o país passou a contar com a primeira Lei de Ater, de nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010, que seria a forma de estruturar legalmente os serviços de Ater (SILVA, 2014). Entretanto, a lei rompe com a preocupação central da PNATER de 2004, ao desconsiderar os aspectos relacionados à Agroecologia presentes na política.

Isso porque, embora os objetivos e princípios dos dois documentos se apresentem de forma semelhante em alguns pontos, nota-se que, diferentemente do que ocorre com a PNATER de 2004, a lei de 2010 não faz referência nenhuma aos princípios da Agroecologia como eixo orientador de suas ações, optando, apenas, em utilizar a expressão “agricultura de base ecológica”, como está presente em um dos seus artigos, para o enfoque preferencial ao desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis (LIMA, 2017).

Assim como, o processo da construção do Projeto de Lei desconsiderou a construção coletiva que havia ocorrido na elaboração da PNATER de 2003, e que o projeto foi feito a poucas mãos e sem consulta à sociedade. Além disso, segundo Caporal (2011),

a retirada do termo Agroecologia do texto, e substituição por “agricultura de base ecológica” contribuíram para que a Pnater de 2010 desde seu berço trouxesse o estigma de ser responsável por um retrocesso no campo da extensão rural contemporânea. Ou seja, para o autor os gestores menosprezaram a participação dos setores interessados e houve a exclusão da Agroecologia na política pública de extensão rural.

Além disso, de acordo com Diniz (2018), até o ano de 2018, o contexto político-econômico e as legislações que regem o serviço extensionista no país mostram-se extremamente desfavorável à transição paradigmática proposta pela política Ater, limitando sobremaneira a renovação de uma prática extensionista orientada pela adoção de metodologias participativas, pelos princípios da agroecologia, pela exclusividade no atendimento aos grupos sociais marginalizados e pela promoção de um modelo de desenvolvimento que seja, de fato, ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justo.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto geral, observa-se que agroecologia em relação à extensão rural, desde a criação da PNATER em 2004, não se limita ao enfoque técnico que dá base para o desenho de sistemas sustentáveis de produção de alimentos. O fato é que, as políticas de extensão rural até então, apresentam dúvidas, assim como, distorções e fragilidades, tanto de ordem teórica quanto metodológica. Portanto, para que aconteça um modelo de extensão agrícola, agroecológica e eficiente se faz necessário um trabalho conjunto e participativo com os agricultores. Ou seja, é de suma importância considerar as diferentes situações socioeconômicas, produtivas, ambientais e de organização associativa presentes nas estratégias e experiências dos agricultores familiares.

Por outro lado, é importante salientar que o Brasil tem um perfil agrícola e uma economia agropecuária muito diversificada. Nesse sentido, acredita-se que um sistema único de ATER dificilmente atenderia a toda a demanda potencial existente. Portanto, diferentes modelos que combinem financiamento e agentes públicos e privados, de modo a atender a todos os públicos, pode ser uma saída para um desenvolvimento agrícola mais rápido e seguro.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, Miguel F.; HARVEY, David R.; PALIS, Florencia G.. Food security and the environment: Interdisciplinary research to increase productivity while exercising environmental conservation. **Global Food Security**, [s.l.], v. 16, p.127-132, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gfs.2018.01.001>.

ALTIERI, Miguel. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [s.l.], v. 93, n. 1-3, p.1-24, dez. 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0167-8809\(02\)00085-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0167-8809(02)00085-3).

BLESH, Jennifer et al. Development pathways toward “zero hunger”. **World Development**, [s.l.], v. 118, p.1-14, jun. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.02.004>.

CAPORAL, Francisco Roberto. Lei de ATER: exclusão da Agroecologia e outras armadilhas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 23-33, 2011

CARDOSO, Poliana Oliveira; DOULA, Sheila Maria; NETO, José Ambrósio Ferreira. Intervenções governamentais e a emergência de novos conflitos: o desafio da reprodução socioeconômica dos (re) assentamentos rurais. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 7, n. 2, p. 93-116, 2018.

CASTRO, César Nunes de; PEREIRA, Caroline Nascimento. **AGRICULTURA FAMILIAR, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL E A POLÍTICA NACIONAL DE ATER**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea , 2017.

DAI, Tao et al. Explore semantic topics and author communities for citation recommendation in bipartite bibliographic network. **Journal Of Ambient Intelligence And Humanized Computing**, [s.l.], v. 9, n. 4, p.957-975, 2 jun. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s12652-017-0497-1>

DINIZ, Raphael Fernando; HESPANHOL, Antonio Nivaldo. Reestruturação, reorientação e renovação do serviço extensionista no Brasil: a (difícil) implementação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER). **Extensão Rural**, v. 25, n. 2, p. 7-30, 2018.

GLIESSMAN, Stephen R. Agroecology. **The Ecology Of Sustainable Food Systems**, [s.l.], p.327-345, 9 dez. 2014. CRC Press. <http://dx.doi.org/10.1201/b17881>.

LIMA, Filipe Augusto Xavier. Construção de redes e agroecologia: o papel dos atores sociais no desenvolvimento rural. **Interações (campo Grande)**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.171-180, 21 mar. 2019. Universidade Católica Dom Bosco. <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v0i0>.

LIMA, Filipe Augusto Xavier. Políticas públicas de ATER e agroecologia: uma análise comparada no estado de Pernambuco. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2017.

MDA. POLÍTICA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. 2004. Disponível em: MOCKSHELL, Jonathan; VILLARINO, Ma. Eliza J. Agroecological Intensification: Potential and Limitations to Achieving **Food Security and Sustainability**. **Encyclopedia Of Food Security And Sustainability**, [s.l.], p.64-70, 2019. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.22211-7>.

MOREIRA, Rodrigo Machado; DO CARMO, Maristela Simões. A agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.

MOURÃO, Francisco Delano Melo. **A CONSTRUÇÃO DAS POLÍTICAS DE ATER NO BRASIL E O PAPEL DA AGROECOLOGIA NA PROMOÇÃO DE UMA VIA CAMPONESA PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL**. 2012. 126 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Política, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

NYANTAKYI-FRIMPONG, Hanson et al. Agroecology and healthy food systems in semi-humid tropical Africa: Participatory research with vulnerable farming households in Malawi. *Acta Tropica*, [s.l.], v. 175, p.42-49, nov. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.10.022>.

SILVA, Raimundo Pires. AS ESPECIFICIDADES DA NOVA ATER PARA AGRICULTURA FAMILIAR (The specifics of the new ATER for Family Farming). **Revista Nera**, n. 23, p. 150-166, 2014.

SILVA, ROP. Assistência Técnica e Extensão Rural no Brasil: um pouco de sua história. **Análise e indicadores de agronegócio**, v. 11, n. 5, 2016.

CAPÍTULO 11

CARACTERÍSTICAS SOCIECONÔMICAS DOS CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 18/08/2020

Carlos Alexandre Petry

Universidade Federal do Paraná
Palotina-PR
<http://lattes.cnpq.br/6888186554269604>

Bruna Ricini Martins

Universidade Estadual de Londrina
Londrina-PR
<http://lattes.cnpq.br/3411430457177377>

Luana Cristina de Souza Garcia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Rio Grande do Sul-RS
<http://lattes.cnpq.br/9926126111414023>

Juliano Cordeiro

Universidade Federal do Paraná
Palotina-PR
Orcid - 10.22533/at.ed.35219251015

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi identificar o perfil dos consumidores de alimentos orgânicos que frequentam a Feira Municipal de Palotina/PR. Foram entrevistados 174 consumidores durante o período de out/15 a mar/16. A metodologia utilizada foi através de pesquisa de campo para coleta de informações por formulário individualizado contendo questões estruturadas sobre os assuntos faixa etária, gênero, renda familiar, nível de escolaridade, motivações e local para a compra, frequência e tempo de consumo, valor investido e principais dificuldades

para adquirir e consumir produtos orgânicos e conhecimento e significado sobre os selos de certificação de alimentos orgânicos. Os dados foram tabulados, analisados e processados por meio da estatística descritiva. Os resultados evidenciaram que os principais consumidores de alimentos orgânicos são mulheres, casadas, com idade entre 22 a 55 anos, com ensino médio ou superior concluído, renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos. A aquisição dos alimentos cultivados sob sistema orgânico, é geralmente hortaliças, sendo realizado uma vez por semana diretamente nas feiras de produtores com investimento médio entre R\$ 2 a R\$10,00. O principal motivo para a compra produtos orgânicos está na preocupação com a saúde, sendo que esta prática já vem sendo realizada pelos consumidores há pelo menos quatro anos. O conhecimento das características dos consumidores de alimentos orgânicos possibilita aos produtores e comerciantes estabelecerem metas em seu planejamento visando atender a demanda.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos Orgânicos; Cultivo Orgânico; Feira do Produtor; Lei da Oferta e da Procura.

SOCIOECONOMIC CHARACTERISTICS OF CONSUMERS OF ORGANIC PRODUCTS

ABSTRACT: The aim of this work was to identify the profile of organic food consumers attending the Municipal Fair of Palotina/PR. 174 consumers were interviewed during the period from Oct / 15 to Mar / 16. The methodology used was through field research to collect information through

an individualized form containing structured questions on the subjects age group, gender, family income, educational level, motivations and place for purchase, frequency and time of consumption, amount invested and main difficulties to acquire and consume organic products and knowledge and meaning about organic food certification seals. The data were tabulated, analyzed and processed using descriptive statistics. The results showed that the main consumers of organic food are women, married, aged between 22 and 55 years, with completed secondary education or higher education, family income between 1 and 3 minimum wages. The acquisition of food grown under an organic system is usually vegetables, being carried out once a week directly at farmers' fairs with an average investment between R \$ 2 to R \$ 10.00. The main reason for buying organic products is the concern for health, and this practice has been carried out by consumers for at least four years. Knowledge of the characteristics of organic food consumers enables producers and traders to set goals in their planning to meet demand.

KEYWORDS: Organic Food; Organic Cultivation; Producer's Fair; Supply and Demand Law.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a quantidade de consumidores de alimentos orgânicos vem aumentando de forma expressiva o que tem resultado em aumento na demanda por esse tipo de produto, o que para Assis et. al., (1995) é reflexo da conscientização da sociedade sobre os problemas ecológicos promovidos principalmente pela utilização crescente de agroquímicos. Diante deste cenário, o fator chave para a segurança alimentar e nutricional está na qualidade dos alimentos a serem ingeridos sendo que esta diretriz deve nortear a produção com vista na promoção da saúde de seus consumidores (Nascimento, 2013). Para Darolt (2003) é inegável a expansão dos mercados interno e externo para produtos orgânicos, ressaltando que o crescimento pela procura comercial dos alimentos orgânicos está em uma linha crescente a cada ano.

Perante este fato, os alimentos de origem orgânicos se destacam devido ao seu meio de cultivo ser realizado de maneira que utilize de forma consciente os recursos ambientais, tenha preocupação com a saúde tanto dos trabalhadores como da natureza e que seja sustentável ecologicamente (Barbosa et al., 2011).

Para Krischke (2012) dentre os motivos que levam as pessoas à adquirir produtos orgânicos estão os benefícios desses alimentos na prevenção de doenças, por serem alimentos com maiores teores de nutrientes e vitaminas, serem mais saborosos, por não serem geneticamente modificados, bem como por serem benéficos ao ambiente pela manutenção da qualidade do solo, expansão da biodiversidade e redução dos contaminantes ambientais. Assim, Altieri (2002), coloca que o uso de técnicas e manejos orgânicos em substituição aos insumos agrícolas, são práticas que resultam em uma produção de excelência com produtos de melhor qualidade. Quando se compara os produtos orgânicos com os produzidos pelo sistema convencional, na maioria das vezes as diferenças aparentes são mínimas, mas são superiores quanto a qualidade nutricional e

principalmente ausência de resíduos de agroquímicos (Ormond et al., 2012).

Quanto aos tipos, os consumidores de produtos orgânicos podem ser divididos em dois grupos de acordo com Barbosa et al., (2011). O primeiro é formado por pessoas que consomem estes alimentos por mais tempo e que conhecem bem seus benefícios, são mais exigentes e frequentadoras de feiras orgânicas. No segundo grupo estão as pessoas que pouco sabem desta prática, e adquirem seus produtos para consumo predominante em supermercados. Para Andrade e Bertoldi (2012), a caracterização correta dos consumidores de orgânicos e os fatores que incentivam suas compras são critérios fundamentais para a continuidade do crescimento deste setor, pois, ajudará na elaboração de estratégias de mercado mais eficientes.

O objetivo desse trabalho foi conhecer as características socioeconômicas do público consumidor de alimentos orgânicos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa envolveu o público de frequentadores da Feira Municipal do Produtor em Palotina localizada na região oeste do Paraná. A feira acontece sempre as quartas-feiras na praça central da cidade. O município possui aproximadamente 28.700 habitantes distribuídos em mais de 651 Km² de extensão (IBGE, 2020). Sua economia é baseada principalmente na agropecuária, agroindústria e prestação de serviços.

A metodologia utilizada foi através de pesquisa de campo para coleta de informações sobre o perfil socioeconômico dos consumidores de produtos orgânicos, Para a validação da pesquisa foi aplicado o pré-teste composto por 19 questões a uma amostra de 20 pessoas aleatórias frequentadoras da feira. Pela análise das respostas, as questões que tiveram respostas duvidosas ou que não foram bem interpretadas pelos entrevistados foram eliminadas. O formulário final de coleta ficou então estruturado com 16 questões.

As questões utilizadas no levantamento versaram sobre o que é um alimento orgânico, motivo da compra, fator que impede que o consumo destes produtos, local que adquire, a quanto tempo os consome, quantas vezes por semana compra, qual o valor médio gasto, disposição em pagar a mais por estes produtos, qual o item que mais consome, conhecimento e significado dos selos de certificação de alimentos orgânicos, nível de escolaridade, faixa etária, estado civil, valor aproximado da renda familiar e gênero do entrevistado. O período de coleta dos dados ocorreu entre out/15 a mar/16.

Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva e as informações provenientes foram tabulados e processados com o auxílio do Software *Microsoft Office Excel 2010*[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram entrevistas e responderam as questões do formulário de coleta de

dados 174 pessoas. Na tabela 1 estão contempladas as características quantitativas que sintetizam o perfil socioeconômico geral deste público.

Características	N	%
Gênero		
Feminino	93	54
Masculino	81	46
Faixa etária		
13- 21 anos	25	14
22- 35 anos	53	30
36- 55 anos	60	35
Acima de 55 anos	36	21
Nível de escolaridade		
Ensino fundamental	17	9,77
Ensino médio	57	38,51
Ensino superior	62	29,89
Ensino fundamental incompleto	8	4,60
Ensino médio incompleto	6	3,45
Ensino superior incompleto	9	5,17
Não escolarizado	15	8,62
Estado Civil		
Solteiro (a)	55	31,6
Casado (a)	94	54
Viúvo (a)	10	5,7
Separado (a)	9	5,2
Amasiado (a)	6	3,5
Renda		
Entre 1 e 3 salários mínimos	116	67
Entre 4 e 6 salários mínimos	44	25
Entre 7 e 10 salários mínimos	4	2,3
Acima de 10 Salários mínimos	3	1,7

Tabela1: Identificação dos consumidores da Feira do Produtor em Palotina, Paraná.

Com relação ao gênero dos consumidores, do total de entrevistados 93 foram mulheres (54%) e 81 homens (46%). O senso comum afirma que o papel de comprar alimentos para a casa fica a cargo dos homens, contudo, os números levantados pela pesquisa não corroboram este enunciado. No mesmo sentido os dados obtidos por Lima (2010) e Santos et al., (2009), registraram em seus levantamentos que as mulheres são as responsáveis pela compra dos alimentos e sendo consideradas consumidoras costumazes.

Quanto ao aspecto etário dos consumidores, este é representado por pessoas com idade que variam entre 36 a 55 anos, que agrupou 35% dos entrevistados. Em seguida estão as pessoas entre 22 a 35 anos (30%). As pessoas com mais de 55 anos somaram 21% e aquelas com idades variando entre 13 a 21 anos (14%). Para Vilela (2006), a maior concentração que consumidores (86%) ficou na faixa etária dos 31 aos 50 anos, e Pereira (2015), relatou maior representação de consumidores com 49 a 50 anos. Percebe-se que consumidores de todas as idades estão cada vez mais interessados na alimentação orgânica, motivados em sua maioria, pela preocupação com a saúde e com o ambiente, mostrando-se como uma população mais consciente sobre esses temas.

Os dados sobre a escolarização revelaram que 40% dos entrevistados são concluintes do ensino médio, 29% o ensino superior e apenas 8% responderam que não possuíam escolarização. Isso mostra o consumo dos alimentos orgânicos é realizado por pessoas com bom nível de escolaridade. Um padrão semelhante foi identificado por Storch (2003), onde 68% das pessoas do município de Pelotas/RS, apresentaram maiores graus de instrução, expressando diferenças no nível de escolaridade dos consumidores destes alimentos.

Considerando o estado civil dos consumidores, a maioria (54%) responderam que são casados, 31% de solteiros e viúvos e os que declararam não possuíam união formal somaram 14%. Estes números evidenciam que embora a frequência de casados ainda predomine, a quantidade de pessoas solteiras são consideráveis. Os resultados obtidos Moraes (2014) mostraram que os maiores consumidores de alimentos orgânicos de Campo Grande/MS eram as pessoas casadas. De forma semelhante Silva (2013), que mostrou que o maior consumo está associado aos consumidores que possuem família, independente da região, indicando a preocupação com o bem-estar familiar, pela busca de produtos mais saudáveis.

Sobre a relação consumo de alimentos orgânicos e a renda familiar, as pessoas que mais consomem produtos orgânicos são aquelas que possuem renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos, representando 67%, seguidos de 25% que recebem entre 4 e 6 salários. A minoria desses consumidores, 4%, recebe mais que 7 salários mínimos. É notável uma grande variação referente a renda da população amostrada, um estudo feito por Vilela (2006), revela que 88% dos frequentadores de feiras orgânicas de Brasília/DF apresentaram rendas maiores que 13 salários mínimos.

Quando perguntados sobre o que são alimentos orgânicos, aproximadamente 48% dos entrevistados acreditam que o alimento orgânico é aquele produzido sem agrotóxico ou qualquer outro adubo químico. Segundo Moraes (2014), 88% dos entrevistados de Campo Grande/MS, dizem conhecer o que é alimento orgânico, mostrando conhecimento sobre seu conceito e sobre o modo de cultivo. Em muitos casos, o argumento usado pela sociedade para diferenciar os produtos orgânicos dos produtos convencionais é a exclusão do uso de insumos agrícolas. Essa diferença possibilita a efetiva harmonia com o ambiente

e os benefícios a saúde humana e são motivos importantes levados em consideração pelos consumidores para a compra desses alimentos. Além desses argumentos, a produção de alimentos orgânicos, são resultantes de uma agricultura baseada em práticas sustentáveis, buscando equilíbrio ecológico e respeito ao produtor rural e o consumidor.

Dos consumidores entrevistados 43,7% afirmaram que o principal motivo que os levam a comprar produtos orgânicos é a preocupação com a saúde. Segundo Oliveira et al., (2013), outra motivação relaciona-se com a conscientização social e ambiental dos consumidores. Na presente pesquisa os resultados foram semelhantes com cerca de 40% das pessoas relacionaram a escolha por alimentos orgânicos com os benefícios à saúde. Pereira et al., (2015), também destacaram que ao adquirirem orgânicos as pessoas demonstram preocupação com a saúde, sendo estas providas de certo conhecimento sobre os benefícios que esses alimentos proporcionam. O consumidor sente a diferença não somente em relação à saúde, 15% das pessoas entrevistadas dizem que o alimento orgânico possui “um especial” a mais no prato, por seu sabor e, principalmente, na qualidade dos produtos

Segundo Andrade e Bertoldi (2012) não se pode atribuir uma única razão que leve a população a consumir alimentos produzidos com técnicas orgânicas, mas sugerem que em geral, o consumo é motivado, principalmente, pela busca de um estilo de vida mais saudável, que inclui uma alimentação mais balanceada e sem resíduos de substâncias tóxicas. A preocupação com a saúde, consciência social e o sabor, foram as três motivações principais para o consumo de alimentos orgânicos. Estes resultados confirmam aqueles apresentados em outros estudos com consumidores de alimentos orgânicos, os quais, relataram motivações similares para adquirir estes alimentos, como a saúde, o bem-estar pessoal, a longevidade e a qualidade de vida (Pimenta, 2008). Por outro lado, o preço elevado, a baixa qualidade e a oferta irregular foram as principais dificuldades encontradas pelos consumidores para a aquisição destes alimentos. Estes pontos mostram entraves na cadeia produtiva dos orgânicos como falta de pesquisas voltadas para atividade, a escassez de mão de obra, os custos iniciais da produção, os processos de certificação, e falta de incentivo por políticas públicas.

Para Kist e Dalmoro (2019), as barreiras contra a produção orgânica partem desse a mão de obra com pouca qualificação até técnicas de produção, ações governamentais para o estímulo e fornecimento de subsídios, avanço das técnicas de produção, aumento dos meios de escoamento e divulgações dos benefícios da alimentação orgânica. Se tais esses fatores fossem corrigidos proporcionariam aumento da produção e motivação para os agricultores.

Quanto ao reconhecimento dos alimentos orgânicos no mercado, a grande maioria (n=149) afirmaram que sabiam da existência dos selos de certificação dos produtos orgânicos, enquanto os que desconheciam sua existência, atribuíram à falta de informação. Pereira et al., (2015) afirmaram que mesmo com a existência do selo de

certificação a grande maioria das pessoas tem sua confiança baseada no contato direto com os produtores. Aproximadamente 31% das pessoas acreditam que o selo garante a qualidade dos alimentos orgânicos no que diz respeito a teores de vitaminas e sais minerais e outros 23% responderam que o selo indica que o produtor segue as normas ambientais e de segurança. Além do selo, existe outra formas de identificação, geralmente desconhecida pelos consumidores, que é a declaração de cadastro do agricultor familiar nas Superintendências Federais de Agricultura (SFAs), que o isenta da obrigatoriedade do uso do selo, porém, está condicionada somente a venda direta entre o produtor e consumidor (Brasil, 2003). Percebe-se que, na prática, o consumidor tende a reconhecer o local onde estes alimentos são comumente comercializados como, por exemplo, as feiras tradicionais de alimentos orgânicos, a falta de conhecimento sobre os selos e sobre o que significam, demonstra a necessidade de maiores informações sobre o assunto ao consumidor.

Os alimentos orgânicos mais consumidos pelos frequentadores da feira são as verduras, citadas por 78% das pessoas, o que se relaciona pela maior produção de hortaliças como, alface, almeirão, acelga, rúcula, couve, entre outras, pelos produtores do município (Martinelli et al., 2016). Destaca-se também a procura por cebolinha, salsinha e coentro. Os legumes foram a opção para 12% dos entrevistados e apenas 2% dos consumidores disseram adquirir cereais, como o milho. Os resultados obtidos por Vasconcelos (2003), mostraram que em Recife/PE os produtos mais procurados pelos frequentadores de feiras orgânicas foram o coentro (78,9%), seguido pela alface (77%) e batata (16,3%). Sobre a baixa procura por cereais produzidos pelo sistema orgânico, pode ser justificado, segundo Cruz et al., (2006), pelo fato de que grande parte da produção de cereais ser feita em larga escala e dentro do manejo convencional, principalmente para a exportação. Assim, o espaço e o retorno financeiro para a produção de milho, por exemplo, dentro do sistema orgânico acaba sendo menor, compensando apenas para pequenos produtores.

A respeito de quanto tempo os entrevistados utilizam produtos orgânicos em sua alimentação, aproximadamente 45% frequentadores responderam ser entre um ou dois anos. Outros 32% já são clientes por um período de dois a quatro anos. Os que frequentam a feira a mais de cinco anos somaram 21% das pessoas, podendo ser considerados consumidores fiéis desses produtos. Storch (2003), revelou que 40% dos consumidores adquirem produtos orgânicos a mais de três anos, o que deixa claro a busca por alimentos mais saudáveis por parte da sociedade.

Com relação a frequência de visita à feira 37% dos entrevistados responderam que vão à feira apenas uma vez por semana. Cerca de 28% compram a cada 15 dias, 19% compram os alimentos duas vezes por semana, 10% uma vez por mês e 6% a cada três semanas. A análise desses valores mostra que ainda que procura por produtos orgânicos esteja crescendo, ela precisa ser realizada com maior frequência pelos consumidores. Para Moraes et al. (2014) a procura por produtos orgânicos é feita principalmente em pequenas feiras locais, por idosos e mulheres, devido ao conhecimento da procedência dos produtos,

o que dificilmente ocorre em grandes mercados. Ainda no que se refere a frequência de compras na feira orgânica, cerca de 85% dos entrevistados de Campo Grande/MS, vão a feira semanalmente.

Sobre o valor médio gasto por semana mais de 45% da população gasta entre R\$ 2 a 10 reais com alimentos orgânicos, outros 44% gastam entre R\$ 11 a 30 reais, e pouco mais de 8% gastam de R\$ 30 e 50 reais. Menos que 2% gastam acima de 50 reais, sendo que nesta categoria estão pessoas jurídicas como escolas e hospitais que compram em maiores quantidades. O fato de o valor investido ser baixo reside na condição de que ao optar por esses alimentos os consumidores os preferem por serem produtos frescos de preparo imediato. Como os consumidores sabem, uma grande aquisição, principalmente de hortaliças, ocasionaria dificuldades no seu armazenamento e com isso comprometendo sua qualidade.

Quanto aos fatores que impedem o consumo de produtos orgânicos, 30% dos entrevistados apontaram a falta diversidade de produtos comercializados, outros 21% citaram a disponibilidade ou localização dos produtos e 41% fizeram referência à dificuldade ao acesso aos pontos de venda dos produtos e na identificação destes. Apenas 6% dos consumidores elegem o preço como fator de impedimento ao consumo, visto que os produtos orgânicos são mais caros que os produtos convencionais. De acordo com a Vilela (2006), 73% dos consumidores consideram os pontos de vendas, principalmente supermercados, pouco preparados para atender a demanda com baixa diversidade de produtos o que dificulta ao consumidor manter em sua dieta os alimentos com essa origem. Balerini (2005) destaca que o aumento de orgânicos passa fundamentalmente pela facilidade do acesso a estes produtos, pela divulgação quanto ao hábito dos consumidores e pela maior variedade de alimentos frescos ofertados pelos estabelecimentos.

Os consumidores de alimentos orgânicos são fiéis ao produto e se dispõem a pagar mais por estes, como mencionado por cerca de 88% dos entrevistados. Oliveira et al., (2013) encontraram resultados parecidos em que a maioria das pessoas se dispunha a pagar a mais por uma alimentação orgânica. Isso prova que a população está evoluindo no sentido de compreender que um valor maior pago por este tipo de alimento pode reduzir futuros problemas de saúde resultantes da ingestão de alimentos contaminados por resíduos químicos. Para Aschemann-Witzel et al., (2014) os consumidores procuram certas características para determinados produtos, como serem saudáveis, e isso tem relação direta com a atitudes, valores, traços de personalidade e conscientização alimentar abrangendo também características demográficas como sexo e escolaridade.

Perguntados sobre os locais onde adquirem seus produtos, 23% dos consumidores o fazem diretamente do produtor, o que revela visíveis laços de confiança entre produtor e o consumidor através da contínua e costumeira compra, resultante do eficiente atendimento aliado a qualidade do produto. Relação semelhante foi identificado por Lima (2011) que mostrou que a maioria dos consumidores adquirem os produtos direto do produtor, seguido

por aqueles adquirem produtos orgânicos em supermercados.

Sobre o volume de comercialização 60% dos consumidores responderam ser a maior aquisição diretamente na Feira do Produtor. Esses valores são próximos os identificados por Vilela (2006), onde 42% das pessoas entrevistadas mencionam as feiras como local mais utilizado para adquirir seus produtos orgânicos. O alto índice de compra pode ser justificado pela praticidade e variedade de produtos que a feira oferece aos consumidores. Com relação a aquisição em supermercados ou em vizinhos, apenas 8% dos entrevistados responderam que se utilizam destas alternativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização do perfil do consumidor de alimentos orgânicos permite conhecer as exigências desse público, quais são os produtos mais procurados e quais são suas preferências, possibilitando que os produtores e comerciantes dessa área se moldem de acordo com essas necessidades visando o crescimento desse setor.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária; AS-PTA, 2002. 592 p.

ANDRADE, L. M. S.; BERTOLDI, M. C. Atitudes e motivações em relação ao consumo de alimentos orgânicos em Belo Horizonte - MG. **Braz. J. Food Technol.** Maio.2012., vol.15,no.spe,p.31.40..Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198167232012000500006&lng=pt&nrm=iso> Acesso em: 23/06/2020.

ASCHEMANN-WITZEL, J., MAROSCHECK, N., HAMM, U. **Are organic consumers preferring or avoiding foods with nutrition and health claims?** p.68-76, 2013. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950329313000591>> Acesso em: 25/06/2020.

ASSIS, R. L.; AREZZO, D. C.; DE-POLLI, H. Consumo de produtos da agricultura orgânica no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 84-89, 1995b

BALERINI, H. **Método para implementação de cadeia produtiva para a comercialização de produtos orgânicos**. 2005. 167f. dissertação (mestrado em engenharia da produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102823/>> Acesso em: 23/06/2020.

BARBOSA. S. C.; MATTEUCCI. M. B. A.; LEANDRO. W. M.; LEITE. A. F.; CAVALCANTE. E. L. S.; ALMEIDA. G. Q. E. Perfil do consumidor e oscilações de preços de produtos agroecológicos. **Pesquisa agropecuária. Trop.**, Goiânia v.41, n.4, 602-609p. 2011. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/pat/v41n4/a06v41n4>> Acesso em: 11/03/2016.

BRASIL. Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. Brasília, DF, 23 jan. 2003. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm>Acesso em: 28/07/2020.

ALVARENGA, R. C., CRUZ, J. C., CRUZ, I., DUARTE, J. O., FILHO, I. A. P., KANZEN, E. A., MARRIEL, I. E., OLIVEIRA, M. F. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sete Lagoas, MG. Dezembro.2006..Disponível em:<<http://www.ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/milorg.pdf>> Acesso.21/08/2016.

DAROLT, M. R. **Sistema De Plantio Direto Em Agricultura Orgânica**, IAPAR, Curitiba.Paraná.,2003. disponível em:<http://www.ecampo.com.br/Banco_de_Imagens/Organicos/PDF/Plantio.pdf Acessado em 03/04/16.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=411790>> Acesso em: 21/07/2020.

KIST, J.I; DALMORO, M. **Dificuldades e motivações na produção e na comercialização de alimentos orgânicos**. Obema. 2019. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/obema/dificuldades.e.motivacoes.na.producao.e.na.comercializacao-de-alimentos-organicos/>>. Acesso em: 23/06/2020.

KRISCHKE, P. J.; TOMIELLO, N. **O comportamento de compra dos consumidores de alimentos orgânicos: um estudo exploratório**. Santa Catarina, UFSC,-2016..Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/download/19849851.2009v10n96p27/10349>> Acesso em: 03/04/2016.

LIMA, P. A. L.; BRUNINI, M. A.; KANESIRO, L. A.; KANESIRO, J. C.; MACIEL-JUNIOR, V. A.; COLOMBO, R. B. **Perfil do consumidor de produtos orgânicos na cidade de São Joaquim da Barra / SP**. Nucleus (8): 67-80. 2011.

MARTINELLI, J. V.; ARMSTRONG, C. J.; CORDEIRO, J. Aspectos socioeconômicos da produção de alimentos orgânicos em Palotina PR. Revista **Cultivando o Saber**. v. 9, n. 3, p. 318-336, 2016.

MORAES, M. L. Análise do Perfil dos Consumidores de Produtos Orgânicos de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, UCDB, **Agoecol**, 2014. Disponível em: <<http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/viewFile/16838/10679>> Acesso em: 24/06/2020.

NASCIMENTO, A. R., JUNIOR, S. S. M., CALIARI, M., FERNANDES, M. P., RODRIGUES, J., CARVALHO, T. W. Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás. **Hortic. Bras.**, Dez 2013, vol.31, no.4, p.628-635. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/hb/v31n4/20.pdf>> Acesso em: 27/03/2016.

OLIVEIRA, D. M., FILHO, L. O. D., MACIEL, E. R. W., GOULART, S. G. **Estilo de vida dos consumidores de produtos orgânicos em Campo Grande-MS**. ABEPRO..Salvador,.BA..2013.. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_181_032_21995.pdf> Acesso em: 21/08/2016.

ORMOND, J. P. G.; PAULA J. R. L.; FILHO P. F.; ROCHA L. T. M. **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, mar..2002..Disponível em:<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2479/1/BS%2015%20Agricultura%20org%C3%A2ncia_P.pdf> Acesso em: 12/03/2016.

PEREIRA, C. M. MULLER, R. C., RODRIGUES, A. S. F., MOUTINHO, A. B. K., RODRIGUES, L. K., BOTELHO, T. F. **Mudança no perfil sociodemográfico de consumidores de produtos orgânicos.** Universidade Federal de Pelotas -RS. 2015. Disponível em:<<http://www.scielo.org/pdf/csc/v20n9/1413-8123csc20092797.pdf>> acesso em 20/08/16.

PIMENTA, M. L. **Comportamento do Consumidor de Alimentos Orgânicos na Cidade de Uberlândia: um Estudo com Base na Cadeia de Meios e Fins.** Uberlândia 2008. 125 f. Dissertação (Mestrado em Administração)-Universidade Federal.de.Uberlândia,.Disponível em:.<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12050/1/Marcio.pdf>> Acesso em: 23/06/2020.

SANTOS, C. G.; COBUCCI, R. M. A.; FERNANDEZ, M. X. V. Estudo do perfil dos consumidores de alimentos orgânicos em Goiânia. **Estudos**, 36(5/6):885-896, 2009.

SILVA, E. B., CARDOSO, T. F., SOUZA, G. G., ALMEID, A. PERFIL SÓCIO ECONÔMICO DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS. **Revista Verde** (Mossoró – RN - BRASIL), v. 8, n. 1, p. 83 - 89, abr/jun de.2013.Disponível em:<<http://gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1811/1682>> Acesso em: 07/08/2016.

STORCH, G. Caracterização dos consumidores de produtos da agricultura orgânica na região de Pelota- RS. **Revista brasileira Agrociência**. v.9, n 1, pg.71-74 2003. Disponível em:.<<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/486/473>> Acesso em 20/08/16.

VASCONCELOS, D. S. **Agroecologia e universidade: Análise no perfil do consumidor de alimentos orgânicos em Recife.**2005.Disponível em:<ftp://ftp.usjt.br/pub/revint/7_40.pdf> Acesso em 20/08/16.

VILELA, J. N. **Perfil dos consumidores de produtos orgânicos no Distrito Federal.** EMBRAPA, Comunicado Técnico. Distrito Federal, Dez, 2006. Disponível em:<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103085/1/cot40.pdf>>Acesso em: 20/08/16.

CAPÍTULO 12

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA DE HORTALIÇAS NA FRONTEIRA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE CORUMBÁ E LADÁRIO NO BRASIL E PUERTO QUIJARRO E PUERTO SUAREZ NA BOLÍVIA

Data de aceite: 01/09/2020

Data da Submissão: 05/06/2020

Alberto Feiden

Unioeste – Campus de Marechal Cândido
Rondon, PR,

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8440734154768904>

Edgar Aparecido da Costa

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul,
Campus Pantanal, Corumbá, MS,

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3166411825044548>

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo levantar informações bem como sistematizar as informações existentes sobre as condições de produção e comercialização de hortaliças no Arranjo Populacional de Fronteira de Corumbá entre o Brasil e a Bolívia, com o objetivo de subsidiar políticas públicas específicas para a região de fronteira. Foi feito um levantamento dos principais eventos que impactaram o abastecimento alimentar da população do arranjo nos meios de comunicação. Com a ferramenta Google Earth foram feitos mapas para ilustrar a localização, o fluxo e as cadeias de abastecimento do arranjo. Foi aplicado um questionário rápido aos principais feirantes da feira de Corumbá, entre os que vendem hortifrutigranjeiros e os que comercializam grãos. Os resultados mostram uma grande interdependência entre as populações locais do Brasil e da Bolívia em relação ao abastecimento e segurança alimentar, devido ao isolamento

das comunidades do restante dos dois países. É necessário e urgente discutir a regularização do intercâmbio na fronteira, mas essa regularização exige novos marcos legais específicos para situações de fronteira, pois não é possível dentro dos marcos atuais.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura familiar, feiras, comércio internacional,

DIAGNOSIS OF CROSS-BORDER TRADE AND PRODUCTION OF VEGETABLES BETWEEN THE MUNICIPALITIES OF CORUMBÁ AND LADARIO IN BRAZIL AND PUERTO QUIJARRO AND PUERTO SUAREZ IN BOLIVIA.

ABSTRACT: The present study aims to obtain and systematize the information about the conditions of production and trade of vegetables in the Population Frontier Arrangement de Corumbá between Brazil and Bolivia. The goal is to help elaborate specific public policies for the border region. A research was made on the means of electronic communication to detect events that impacted the food supply of the arrangement. Using the Google Earth were made maps to illustrate the location, the flow and supply chains of the arrangement. A fast questionnaire was applied to the main sellers of Corumbá's local market between those who sell vegetables and grain. The results show a great interdependence between local populations from Brazil and Bolivia in relation to the food supply and food security, due to the isolation of the rest of the two countries. There is an urgent need to discuss the regularization of the international trade at the border. This adjustment, however,

requires new legal dispositions that are specific to frontier situations, which is not possible within the current legal marks.

KEYWORDS: family farming, local market, international trade.

1 | INTRODUÇÃO

Os municípios brasileiros de Corumbá e Ladário junto com os municípios bolivianos de Puerto Quijarro e Puerto Suarez, são entidades relativamente isoladas geograficamente e por isso tem um intenso intercambio cultural, turístico, comercial e de pessoas.

Conforme IBGE (2016) os quatro municípios formam um Arranjo Populacional de Fronteira, sendo o quarto entre os 27 Arranjos Populacionais de Fronteira do Brasil em termos de população, sendo superados apenas pelos arranjos Internacionais de Foz do Iguaçu-Ciudad del Este no Paraná; Pedro Juan Caballero-Ponta Porã no Mato Grosso do Sul e Santana do Livramento-Rivera no Rio Grande do Sul. Segundo a mesma fonte, os 27 arranjos populacionais nas fronteiras internacionais do Brasil envolvem uma população de 2.081.629 habitantes, sendo 55,8% de brasileiros e 44,2% de habitantes de países vizinhos. O Mato Grosso do Sul é o segundo estado brasileiro em aglomerações, possuindo cinco arranjos.

Brasil e Bolívia compartilham mais dois arranjos além do arranjo local: Cobija-Brasileia no Acre e Guajará Mirim-Guayará Merin em Rondônia.

O Arranjo estudado possui 150.000 habitantes dos quais 123.000 residem no Brasil e 28.000 são moradores da Bolívia (IBGE, 2016). Essa população está assim distribuída: Corumbá, 103.707 habitantes (68 %); Ladário, 19.617 habitantes (19%); Puerto Suarez, 15.209 (10%) e Puerto Quijarro 12.903 (9%).

Conforme revisão feita por Souza (2010), a Cidade de Corumbá foi fundada em 1778 com o objetivo de garantir a posse do território e deter o avanço da forças espanholas, já que o ponto era estratégico para o acesso às minas de Cuiabá. A partir de então a cidade polo da região passou por diferentes fases de desenvolvimento, sendo a primeira como centro estratégico geográfico e militar. A partir da instalação do porto em 1853, passa a assumir um papel estratégico na comunicação e comércio com as cidades platinas e a Europa, atividade que foi interrompida de 1865 a 1867 pela ocupação da cidade pelas tropas Paraguias durante a Guerra do Paraguai.

A época de ouro de Corumbá ocorre após a guerra do Paraguai até a chegada da ferrovia Noroeste do Brasil (NOB) a Porto Esperança em 1914, a partir do qual a importância do porto passa decair (SOUZA, 2010). É neste período antes da chegada da ferrovia que Corumbá se torna importante entreposto comercial na bacia Plantina chegando a ser o terceiro porto fluvial do país. A chegada da ferrovia a Corumbá em 1952 (CORRÊA, 2012), reduz ainda mais importância da navegação, sendo que a partir desta época a cidade entra em decadência, que é agravado pela implantação do sistema rodoviário, onde Campo

Grande passa a assumir o principal papel no então sul do Mato Grosso, tanto que assume a função de capital no momento da criação do estado do Mato Grosso do Sul (SOUZA, 2010). A partir daí a cidade, que já fora a maior metrópole e a cidade mais cosmopolita do antigo estado do Mato Grosso, se reduz a ponto de passagem de produtos para a Bolívia (ITO, 2000, apud SOUZA 2010). Atualmente a cidade funciona como importante centro de intercambio comercial entre o Brasil e o Oriente Boliviano, principalmente o Departamento de Santa Cruz, com intenso fluxo de mercadorias tanto por via rodoviária, como ferroviária e fluvial, bem como fluxo de pessoas, tanto bolivianos que buscam trabalho no Brasil, como brasileiros em busca de terras na Bolívia (SOUZA, 2010).

Do lado Boliviano, Puerto Suarez foi fundada em 1875 (SOUZA, 2010), e Puerto Pacheco foi fundada em 1885, sendo que em 1905 soldados camponeses ocuparam áreas rurais muito próximas ao limite internacional com o Brasil, criando as colonias de El Carmen de la Frontera e San Pedrito. Desde a fundação destas duas comunidades se reforçou a integração entre os dois povos, sendo que muitos bolivianos passaram a trabalhar em fazendas e empresas brasileiras (COSTA, 2013, apud CUYATE, 2015). Puerto Surez fica a cerca de 15 km de Corumbá, sendo importante polo de infraestrutura modal composto por rodovia que liga a Corumbá e a Santa Cruz de La Sierra, como pela estrada de Ferro Santa Cruz de La Sierra-Puerto-Suarez-Puerto-Quijarro-Corumbá, e importante complexo portuário, através da Laguna Cáceres e através de Puerto Quijarro pelo canal do Tamengo tem acesso ao Rio Paraguai (MAX, 2008 apud SOUZA, 2010).

O potencial econômico de ambos os lados da fronteira se baseia na pecuária, mineração, turismo e comércio, principalmente o intercâmbio internacional de mercadorias entre o Brasil e a Bolívia (COSTA, et al, 2009).

Um dos espaços de integração mais importantes e característicos na atualidade são as feiras livres, que ocorrem de segunda-feira à domingo distribuídas pelos bairros das cidades de Corumbá e Ladário. Estas feiras livres são territórios de integração entre brasileiros e bolivianos, ponto de encontro entre o urbano e o rural, além da função comercial de abastecimento com produtos como hortaliças, mandioca, abóbora, quiabo, maxixe, rapaduras de vários sabores e doces de frutas, além de frutas como melão caipira, mamão, ata, bocaiuva, acerola, manga, além de leite, queijo e mel, são produzidas nos assentamentos desses municípios (COSTA et. al, 2009), pelos agricultores do lado boliviano ou mesmo de produtos que percorrem uma longa cadeia logística e que são revendidos pelos feirantes dos dois países.

“Os produtos se destacam nas barracas pela sua organização, pelo seu colorido. Entres as barracas que chamam mais atenção, pelo seu colorido, estão as de hortaliças, legumes e frutas e as barracas de temperos e especiarias que normalmente são acondicionados em sacos de linha e vendidos a granel. Alguns feirantes modernizaram o acondicionamento de seus produtos, pois são vendidos em pequenas porções em sacos plásticos vedados. Outro destaque é a vestimenta das feirantes bolivianas com suas

tranças, chapéu e fartas saias. Também o que não deixa de ser notado entre consumidores brasileiros e feirantes bolivianos e entre esses e feirantes brasileiros é o contato de duas línguas distintas: português e espanhol.

Nessa relação de compra e venda entre povos diferentes as línguas se misturam e surge o “portunhol” (COSTA et. al, 2009)”.

Segundo Costa et. al. (2009) a feira de um importante espaço de integração entre brasileiros e bolivianos, mesmo com algumas disputas por espaços. Há uma intensa troca nos aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais entre os dois povos. Também Cuyate (2015) se referindo às feiras e Ladário considera que “também são lugares de sociabilidade, porque os frequentadores interagem entre si e com os feirantes, fazendo novas amizades, reencontrando “velhos” amigos”.

No entanto o cenário das feiras livres de Corumbá e Ladário não é apenas um espaço idílico de integração, pois conforme diferentes autores (FEIDEN et. al, 2007; COSTA et. al., 2008 e 2009, SOUZA 2010, CUYATE, 2015) ocorrem tensões entre os feirantes bolivianos, os feirantes e agricultores dos assentamentos rurais, os consumidores e os fiscais da prefeitura municipal, uma vez que entre os feirantes dos dois países ocorrem disputas por espaços, por lugares, preços, mercadorias e clientes.

De acordo com Souza (2010) e Cuyate (2015) os agricultores brasileiros estariam em desvantagem em relação aos bolivianos na comercialização de hortaliças, porque segundo os autores, os insumos na Bolívia são mais baratos no Brasil e por isso os camponeses assentados do lado brasileiro perdem em capacidade competitiva, embora reconheçam que isto representa vantagem para os consumidores.

Segundo Cuyate (2015) o fato de não haver preferência significativa entre os consumidores pela nacionalidade dos feirantes de quem compram os produtos, sendo que (52% preferem bolivianos e 48% preferem os brasileiros) e que o principal motivo da preferência (54,81%) é o preço, seguido pela qualidade (14,42%), pela confiança (12,50%), pela tradição (10,58%) e pela amizade (7,69%), também coloca os agricultores e feirantes brasileiros em desvantagem.

Conforme Souza (2010), o desenvolvimento da produção de hortaliças nos municípios bolivianos se deu a partir do final dos anos 1970 e início dos 1980, constatado tanto por fontes bibliográficas como por entrevistas aos agricultores. Já segundo Roese, (2003) a produção de hortaliças na Bolívia é praticada em pequenas parcelas, de um a dois hectares, na maioria das vezes no sistema de parceria (“meeiros”) ou arrendadas, com metade da produção ou do valor desta destinada ao proprietário da terra. O autor identificou cerca de 50 agricultores urbanos no Município de Puerto Suarez, produzindo para as feiras livres de Corumbá e Ladário.

No município de Corumbá, a produção de hortaliças, principalmente folhosas, era feita por cerca de 30 agricultores urbanos cuja produção era vendida na própria horta e nos

sacolões (FEIDEN et al., 2007). A partir de 2010, com a implementação de políticas públicas como o Programa de Aquisição de Alimentos do Governo Federal (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar, (PNAE) com aquisição de produtos da Agricultura Familiar, estimulou os agricultores dos assentamentos a entrarem na produção de hortaliças, e como estes tem áreas maiores disponíveis e menores custos para obtenção de água. Como os agricultores urbanos utilizavam água da concessionária pública, isto implicava em custos de produção mais elevados que para os assentados, e apesar da proximidade do mercado, os agricultores urbanos não conseguiram competir com os agricultores assentados. Além disso, com a dinamização da economia à partir de 2010, vários agricultores perderam suas áreas, que foram retomadas pelos proprietários para implantação de edificações.

Apesar da vantagem competitiva dos agricultores assentados na borda oeste do Pantanal sobre os agricultores urbanos de Corumbá, as condições de produção dos mesmos também não são as ideais. Os solos, embora tenham boa fertilidade natural, possuem limitações físicas causadas por suas características de endurecimento, aderência e fendilhamento no caso dos Vertissolos, enquanto que nas outras classes de solo encontradas ocorrem situações de pouca profundidade efetiva e presença de afloramentos rochosos na superfície, tornando-os difíceis para serem manejados e utilizados com agricultura nos padrões convencionais (SPERA et. al., 1997). Estudos mostram que a maioria dos assentados (68,5%) considera os solos bons, sendo que 81,1% não utilizam adubação em suas lavouras.

Dos assentados que fazem adubação 81,8% usam somente adubação orgânica (CAMPOLIN et al 2010). Outras restrições ao desenvolvimento integrado dessa área dizem respeito às lavouras são as condições climáticas, marcadas por um período anual entre quatro a nove meses de seca extrema (SORIANO, 1977). Além disso, o acesso à água é muito limitado ocorrendo deficiência mesmo para consumo humano, tanto em quantidade quanto em qualidade. A distribuição nos assentamentos é feita a partir de poços comunitários, sem tratamento. Além disso a água disponível contem altos teores de sais, com dominância de Carbonato de Cálcio (água dura), embora existam poços com altos teores de outros sais (CAMPOLIN; FEIDEN; LISITA, 2016).

O presente trabalho teve como objetivo levantar informações bem como sistematizar as informações existentes sobre as condições de produção e comercialização de hortaliças no Arranjo Populacional de Fronteira de Corumbá entre o Brasil e a Bolívia, englobando os municípios de Corumbá e Ladário no Brasil e Puerto Quijarro e Puerto Suarez na Bolívia, para subsidiar políticas públicas específicas para a região de fronteira, que permitam legalizar e disciplinar os fluxos de produtos alimentícios entre os dois países, para atender as feiras de Corumbá e Ladário, bem como garantir a segurança alimentar da população dos dois lados da fronteira.

Além disso estes dados visam subsidiar a equipe para apoio ao processo de transição agroecológica com a qual está atuando desde 2011 e servir de argumentos para

a implantação do processo de transição agroecológica na Bolívia, que está em negociação com parceiros bolivianos.

2 | METODOLOGIA.

Foi feita uma revisão bibliográfica dos estudos relativos à produção e comercialização de hortaliças nas feiras para levantar as informações já existentes sobre o tema. Foi feito um levantamento dos principais eventos que impactaram o abastecimento alimentar da população do arranjo nos meios de comunicação.

Utilizando a ferramenta Google Earth foram elaborados mapas a partir das imagens da ferramenta, para ilustrar a localização e o isolamento do Arranjo bem como o fluxo e as cadeias de abastecimento.

Para entender a procedência dos produtos vendidos na feira foi aplicado um questionário curto e rápido aos principais feirantes bolivianos de Corumbá, escolhidos pela sua diversidade de produtos. Entre eles foram entrevistados oito feirantes que vendem hortifrutigranjeiros e os cinco principais que comercializam grãos. Os dados foram analisados em matriz simples e como praticamente não houve diferença nas respostas não foi feito outro tipo de análise. Para entender os sistemas de produção no lado boliviano, foi feita uma discussão grupal com os participantes de duas associações de produtores de Puerto Suarez por ocasião de duas capacitações conjuntas entre a Embrapa Pantanal e a SEDACRUZ (Servicio Departamental Agropecuario de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria de Santa Cruz) e FTE (Fundacion Trabajo Empresa). Para caracterização da produção dos assentamentos de Corumbá e Ladário, bem como da agricultura urbana de Corumbá foram utilizadas informações de estudos anteriores feitos pela equipe.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ARRANJOS POPULACIONAIS são “Agrupamento de municípios onde há uma forte integração populacional devido aos movimentos pendulares para trabalho ou estudo, ou à contiguidade entre as manchas urbanizadas principais” (IBGE, 2016). Quando estes arranjos englobam municípios de fronteira, envolvendo populações de mais de um país, estes passam a ser chamados de Arranjos Populacionais de Fronteira. A Figura 1 mostra uma imagem do Google Earth com o Arranjo Populacional de Corumbá, na fronteira do Brasil com a Bolívia englobando os municípios de Corumbá e Ladário no Brasil e de Puerto Quijarro e Puerto Suarez na Bolívia.

A linha amarela mostra a fronteira entre os dois países, sendo que a partir de Puerto Suarez (à esquerda) para Corumbá (à direita) pode se observar a Baía de Cáceres, o Canal do Tamengo ligando a Baía ao Rio Paraguai. O Canal do Tamengo atualmente é a única ligação da Bolívia ao Oceano Atlântico, e pela hidrovia dos rios Paraguai-Paraná, chega

San Nicolás, próximo a Buenos Aires, onde ocorre o trasbordo para navios oceânicos.

Este Arranjo é o 4º Arranjo de Fronteira Brasileiro em População, sendo o segundo do estado do Mato Grosso do Sul e o primeiro da Bolívia com Brasil. São 150.000 habitantes dos quais 123.000 no Brasil e 28.000 na Bolívia (IBGE, 2016). A característica principal desse arranjo é seu isolamento: Pela rodovia, Corumbá fica a 220 km de Miranda, primeira cidade brasileira após o Pantanal. Já Puerto Suarez, também por rodovia, fica a 233 km de Roboré, primeira cidade com porte razoável na Bolívia, embora tenha pequenas comunidades mais próximas como El Carmen Rivero Torres a 92 km, como mostra a Figura 2.

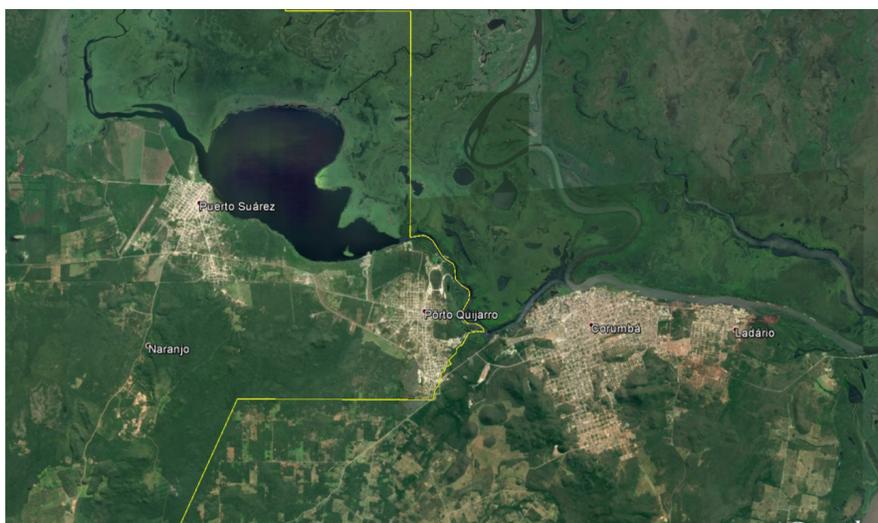


Figura 1: Arranjo Populacional de Fronteira de Corumbá.

Elaboração: Luiz Alberto Pellegrin

Mas nem Miranda nem Roboré são fontes de abastecimento para os quatro municípios, pois o abastecimento de Corumbá e Ladário depende da capital do estado, Campo Grande que fica a 430 km. Por outro lado, o abastecimento de Puerto Suarez e Puerto Quijarro dependem da capital departamental, Santa Cruz de La Sierra que fica a 640 km conforme mostra a Figura 3. No entanto mesmo estas cidades funcionam apenas como entrepostos de abastecimento. Conforme informações pessoais da equipe da FTE da Bolívia, a produção de hortaliças que abastece os entrepostos de Santa Cruz de La Sierra é feita nos Valles Cruceños, na Província Florida, em especial do município de Pampa Grande.

Do lado brasileiro, as linhas de abastecimento são bem mais longas, pois o Mato Grosso do Sul, especializado em produção de “commodities” produz muito pouco para o

abastecimento alimentar de sua população, sendo grande importador de frutas e hortaliças.

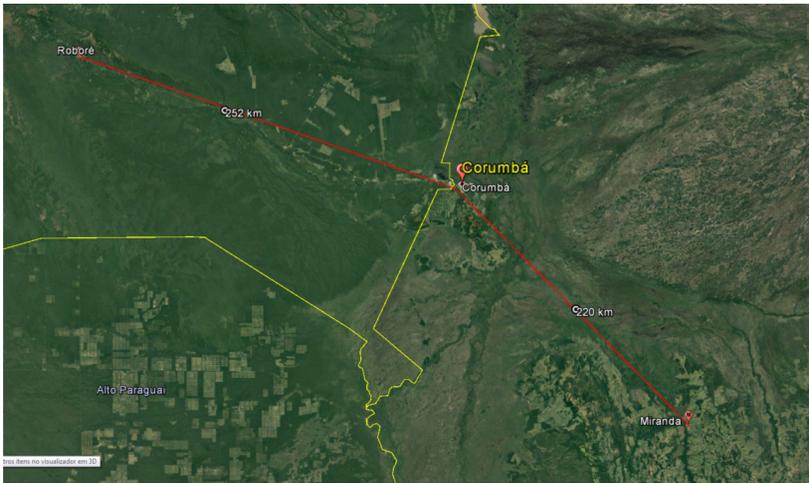


Figura 2: Localização do Arranjo Populacional de Fronteira de Corumbá, em relação às cidades mais próximas.

Elaboração: Luiz Alberto Pellegrin

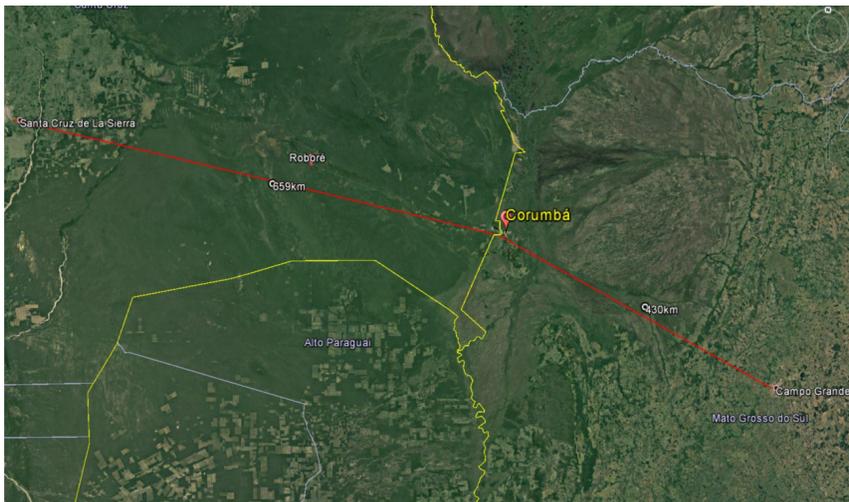


Figura 3: Localização do Arranjo Populacional de Fronteira de Corumbá, em relação às Capitais, entrepostos de abastecimento.

Elaboração: Luiz Alberto Pellegrin

Em levantamento feito junto aos principais supermercados e ao principal atacado que fornece produtos aos feirantes e mercearias (Sacolão), mostrou que os produtos

hortigranjeiros que chegam a Corumbá são provenientes do CEASA-MS de Campo Grande a 430 km, e que por sua vez atua basicamente como entreposto de produtos provenientes de outros estados. Outros produtos são provenientes do CEAGESP de São Paulo, a 1.430 km, do CEASA-PR de Curitiba, a 1.450 km e de uma empresa distribuidora de hortaliças de Pato Branco, no Paraná, a 1.210 km, como é ilustrado pela Figura 4. No caso da origem dos produtos de Curitiba o proprietário do estabelecimento atacadista de Corumbá aproveita o frete de retorno de sua empresa de transportes que leva produtos a Paranaguá e no caso de Pato Branco, a matriz de uma das redes de supermercados de Corumbá se situa no Sudoeste do Paraná.

Além da distancia, o isolamento é reforçado pelas dificuldades de acesso: Enquanto Puerto Suarez além da ligação rodoviária, possui ligação ferroviária com a capital Santa Cruz de la Sierra, a única ligação rodoviária de Corumbá com o Brasil se dá através da BR 262, por onde passa todo fluxo de caminhões que abastece a região.

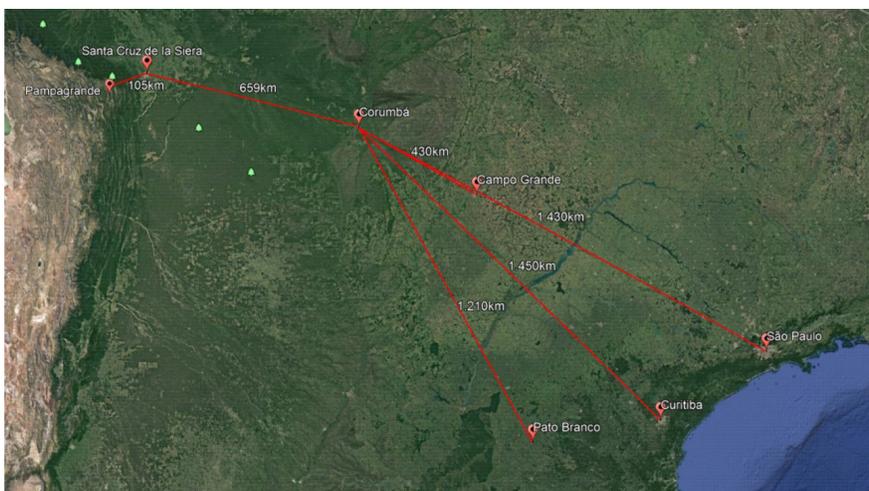


Figura 4: Linhas de abastecimento alimentar do Arranjo Populacional de Fronteira de Corumbá.

Elaboração: Luiz Alberto Pellegrin

O ponto frágil desta rodovia é a ponte Poeta Manoel de Barros sobre o Rio Paraguai que é de alto risco, sujeito a acidentes com barcaças. Nos últimos anos ocorreram dois acidentes com Barcaças, na ponte, sendo que no primeiro, ocorrido em 26 de agosto de 2014, uma embarcação paraguaia atingiu um dos pilares da ponte comprometendo o transito de caminhões por vários dias (GAZETA, 2014). Em outro episódio, dia 15 de novembro de 2016 durante um temporal, a ventania soltou barcaças que estavam amarradas na margem e que atingiram um pilar da ponte (CORREIO DO ESTADO, 2016). Em ambos os casos, a ponte ficou interditada por vários dias para avaliação dos riscos, causando problemas de

desabastecimento e aumento exorbitante dos preços em Corumbá.

Além disso, duas greves de caminhoneiros em 2015, a primeira em fevereiro-março de 2015 com aproximadamente 14 dias (FOLHA, 2015) e outra em novembro de 2015 com cerca de 15 dias (G1-GLOBO, 2015), novamente causaram desabastecimento na Região. Em todos esses episódios o desabastecimento só não foi maior graças aos produtos procedentes da Bolívia, que minimizaram a crise de desabastecimento.

O Comercio Transfronteiriço também age como regulador de mercado, fazendo com que a Região não seja afetada pelas crises de abastecimento do Brasil e vice versa. Como exemplos temos a crise do tomate de 2012 quando este aumentou 200 % (G1-GLOBO, 2012) e a crise do feijão de 2016 (CORREIO POPULAR, 2016), que causaram explosão de preços e até desabastecimento destes produtos no Brasil, e que não foram sentidos na região.

Assim, a integração comercial entre as cidades bolivianas e brasileiras neste Arranjo Populacional de Fronteira é fundamental para o abastecimento e segurança alimentar da população dos dois países, para garantir o abastecimento em caso de interrupção do tráfico de caminhões e regulação de preços em momentos de crise.

Apesar da aparente oposição entre agricultores e feirantes bolivianos e brasileiros, relatados por Souza (2010) e Cuyate (2015), na prática se observa que há um intenso intercambio entre os agricultores e feirantes dos dois países, como relataram Costa et. al. (2008 e 2009).

Tanto os feirantes bolivianos compram dos agricultores brasileiros como estes compram dos feirantes bolivianos e vice versa, dependendo da disponibilidade de produtos e dos preços. Assim como chegam produtos dos agricultores bolivianos ao Brasil, também os produtos brasileiros chegam à Bolívia. No entanto, como o mercado brasileiro é maior que o boliviano, isto poderia aumentar a vantagem para os agricultores bolivianos, mas isso só seria válido se todo o mercado fosse atendido por produtos locais.

As dinâmicas feitas junto com olericultores bolivianos mostram que eles são mais organizados, mais especializados, e em sua quase totalidade vendem seus produtos a atravessadores que vem buscar o produto na propriedade. Produzem basicamente alface, cebolinha, couve, salsa e tomate, produtos mais valorizados, e com exceção do tomate, mais fáceis e rápidos de serem produzidos. De maneira geral se aproximam muito mais da lógica empresarial que os agricultores brasileiros.

Já os agricultores brasileiros apresentam um perfil mais diversificado, não estão organizados, existem desde os mais especializados até os mais diversificados, os que vendem diretamente na feira, de casa em casa, os que vendem na feira e para terceiros (feirantes ou estabelecimentos comerciais) e os que somente vendem para terceiros. Especialmente os grupos que estão em transição agroecológica tem uma preocupação maior em diversificar a sua produção e atuam com uma logica mais próxima da lógica camponesa, preferindo a estabilidade ao lucro imediato.

O levantamento feito junto aos feirantes bolivianos mostrou que a origem dos produtos que vendem é a mais diversificada possível e a escolha da procedência depende das condições de mercado. Assim as hortaliças folhosas são adquiridas no mercado regional, tanto no Brasil como na Bolívia, de acordo com o preço e a disponibilidade e a qualidade. Nas épocas em que não há produção local, estes podem vir de Santa Cruz ou são adquiridos nos sacolões de Corumbá, de acordo com o preço e qualidade.

Com relação às outras hortaliças, para as quais não há produção local ou esta é incipiente, há uma diferenciação de origem de acordo com a disponibilidade dos mercados: Batata, tomate, cebola branca, abóbora, repolho, pimentão, maçã, banana comum, berinjela, vagem, cenoura, chuchu, abacaxi perola, melão, em geral são adquiridos nos sacolões do Brasil, a menos que o preço seja menor na Bolívia. Já produtos com cebola roxa, alho, banana da terra, uva, morango, couve-flor, brócoli, melão caipira, abacaxi “santa cruz”, em geral vem da Bolívia, onde há maior disponibilidade, mas se o produto for encontrado no mercado brasileiro por preço menor será adquirido aqui.

Caso interessante se dá com o mercado de grãos: No mercado brasileiro praticamente somente são encontrados o feijão carioca e o feijão preto, sendo que os feirantes compram onde for mais barato. Já produtos como ervilha, lentilha, grão de bico, quinoa, fava, vários tipos de amendoim, feijão de corda também com diferentes variedades, feijão branco e uma grande diversidade de feijões coloridos são procedentes de Santa Cruz de La Sierra. Aliás um dos pontos altos dos feirantes bolivianos é a grande diversidade de feijões, tanto do feijão comum, como de feijão de corda e também a variedade de amendoim. No entanto, nos últimos anos esta diversidade também está diminuindo, mostrando que a erosão genética também está atingindo os camponeses bolivianos.

Apesar da importância que os feirantes bolivianos tem para o abastecimento alimentar da população de Corumbá e Ladário, os conflitos continuam existindo e de tempos em tempos aparecem discursos desqualificando os produtos bolivianos e inclusive pedindo a proibição da entrada de produtos bolivianos no Brasil.

Além dos problemas levantados por Souza (2010) e Cuyate (2015) de desvantagem competitiva dos agricultores brasileiros, já discutidos na introdução, alguns outros problemas eventualmente são levantados para justificar uma eventual proibição da entrada de produtos bolivianos no Brasil.

A próprias autoras (SOUZA 2010, CUYATE, 2015) levantam a questão do uso indiscriminado de agrotóxicos na Bolívia, à qual contrapõem que no Brasil existe uma legislação que proíbe ou regula o uso dos agrotóxicos enquanto que a legislação é nova e pouco divulgada entre os horticultores. No entanto embora do lado brasileiro haja grupos de agricultores em processo de transição Agroecológica (FEIDEN et. al, 2007; 2016a e b; CAMPOLIN et al.. 2010), boa parte dos agricultores assentados produz no sistema convencional, e como não há um comércio legalizado de agrotóxicos no lado brasileiro, acaba comprando os produtos na Bolívia, também sem orientação técnica.

Quanto à questão da orientação sobre o uso de agrotóxicos, atualmente se vê uma preocupação muito forte das autoridades departamentais e municipais da Bolívia em relação à orientação dos agricultores bolivianos em relação à redução do uso destes produtos e inclusive quanto à transição agroecológica, com uma série de eventos e capacitações, envolvendo inclusive técnicos brasileiros. Enquanto que no Brasil, este atendimento é dado apenas a grupos específicos e do ponto de vista institucional está havendo um verdadeiro desmonte das estruturas regulatórias deste produtos, como os cortes de recursos dos organismos regulatórios e as iniciativas legislativas de desregulamentação da legislação de agrotóxicos.

Outro fator comumente levantado é em relação à higiene na produção e lavagem. Este é um problema real, porém afeta os dois lados da fronteira e também neste caso há um processo de orientação dos agricultores ocorrendo na Bolívia e com muito menor intensidade e de forma mais localizada a alguns grupos no Brasil.

Do ponto de vista legal há um enorme problema, que é a entrada de produtos estrangeiros no país absolutamente sem nenhuma fiscalização, o que pode provocar a entrada de pragas e doenças vegetais inexistentes no país, além de que os produtos podem estar contaminados com agrotóxicos e patógenos. No entanto as normas legais atualmente em vigor tanto no Brasil, como na Bolívia foram criadas para disciplinar a importação de quaisquer produtos por empresas importadoras, o que praticamente impede o acesso de agricultores familiares ao mercado de importação e exportação de produtos alimentícios. O que torna difícil legalizar essa importação dentro dos marcos atuais.

Assim é fundamental que sejam aprofundados estudos para definição de normas legais para casos específicos de Arranjos Populacionais de Fronteira, principalmente onde há forte dependência entre as populações dos países vizinhos. Estas normas devem sim garantir a qualidade sanitária dos produtos importados, mas não podem ter o objetivo de se transformar em barreiras para impedir o intercâmbio.

4 | CONCLUSÕES

As informações coletadas neste trabalho mostram uma grande interdependência entre as populações de Corumba e Ladário e as populações de Puerto Quijarro e Puerto Suarez, principalmente em relação ao abastecimento e segurança alimentar, devido ao isolamento das comunidades do restante do território povoado dos dois países.

A passagem de produtos pela fronteira sem nenhum controle tem um potencial de acarretar riscos para as populações, tais como contaminação com agrotóxicos ou contaminantes biológicos, porém este risco ocorre não apenas com os produtos bolivianos, mas os mesmos riscos se aplicam também aos produtos brasileiros.

É necessário e urgente fazer uma discussão profunda e bem embasada para promover a regularização do intercâmbio de produtos através da fronteira, mas essa

regularização exige que se trabalhe em novos marcos legais específicos para situações de fronteira, pois não é possível dentro dos marcos atuais, pois estes não foram feitos para as realidades de fronteiras e muito menos para agricultores familiares.

Em geral soluções imediatistas e aparentemente fáceis de serem implementadas podem ser extremamente contraproducentes e criar problemas sérios de abastecimento.

REFERÊNCIAS

CAMPOLIN, Aldalgiza Inês; FEIDEN, Alberto; LISITA, Frederico Olivieri; COSTA, Mirane dos Santos, (2010) Caracterização do sistema de olericultura para transição agroecológica: potencial para geração de renda e segurança alimentar em assentamentos da reforma agrária no Pantanal, **Cadernos de Agroecologia**, 5(1)009-1-5, 2010, disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25114/1/sp17332.pdf> acesso em 21 de outubro de 2017.

CAMPOLIN, Aldalgiza Ines; FEIDEN, Alberto e LISITA, Frederico Olivieri, **Monitoramento socioeconômico dos Assentamentos Mato Grande, Taquaral, Paiolzinho e Tamarineiro II, Corumbá, MS**: 2005 a 2011, Corumbá : Embrapa Pantanal, 2016, 25 p. - (Documentos / Embrapa Pantanal, 144). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1066330/monitoramento-socioeconomico-dos-assentamentos-mato-grande-taquaral-paiolzinho-e-tamarineiro-ii-corumba-ms-2005-a-2011>, acesso em 21 de outubro de 2017.

CORRÊA, Valmir Batista, (2012). **A chegada do 1.º Trem a Corumbá foi em 1952**, Correio de Corumbá.com.br, 29 de Setembro, disponível em <http://www.correiodecorumba.com.br/?s=noticia&id=7133>, acesso em 21 de outubro de 2017.

CORREIO DO ESTADO, Ventania solta barcaças que atingem ponte sobre Rio Paraguai: Marinha vai abrir inquérito para apurar circunstâncias do acidente, **Jornal Correio do Estado**, 16 de novembro de 2016, disponível em: <http://www.correiodoestado.com.br/cidades/corumba/ventania-faz-com-que-barcaças-se-soltem-e-atinjam-ponte-sobre-rio/291379/> acesso em 21 de outubro de 2017.

CORREIO POPULAR, Preço do feijão dispara e quilo chega a R\$ 16,00, Jornal Correio Popular, 16/06/16, disponível em http://correio.rac.com.br/_conteudo/2016/06/campinas_e_rmc/433888-preco-do-feijao-dispara-e-quilo-chega-a-r-16-em-campinas.html acesso em 21 de outubro de 2017.

COSTA, Mirane dos Santos; BRASIL, Marivaine da Silva; FEIDEN, Alberto; CAMPOLIN, Aldalgiza Inês (2008). Perfil socioeconômico de feirantes brasileiros e bolivianos que comercializam hortaliças folhosas em feiras-livres no município fronteiriço Corumbá-Brasil/Bolívia, **Revista Brasileira de Agroecologia** - Vol. 3 - Suplemento especial, 2008, pg 41-44, disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105454/1/Perfil-socioec-feirantes-brasilenos-bolivianos.pdf> acesso em 21 de outubro de 2017.

COSTA, Mirane dos Santos; BRASIL, Marivaine da Silva; FEIDEN, Alberto; CAMPOLIN, Aldalgiza Inês (2009). Do Produtor ao Consumidor: Integração Socioeconômica e Cultural em Feiras Livres na Fronteira Brasil-Bolívia; **Rev. Bras. de Agroecologia**, 4(2)3375-3378, 2009. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/4684/3476> acesso em 21 de outubro de 2017.

CUYATE, Rozilene, (2015), **Frenteira e territorialidade dos camponeses do Assentamento 72, Ladário-MS**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2015.

IBGE (2016) **Arranjos populacionais e concentrações urbanas no Brasil** / IBGE, Coordenação de Geografia. - 2. ed. - Rio de Janeiro. IBGE, 2016. e-Book (PDF).

FEIDEN, Alberto; CAMPOLIN, Aldalgiza Inês; COSTA, Mirane dos S.; LISITA, Frederico O.; ANDRADE JUNIOR, Edécio Burguês de; CAVASSA, Alexandre Vasconcelos (2007). Transição agroecológica de agricultores urbanos de Corumbá, MS: caracterização preliminar dos sistemas de produção. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, 2(2)215-218, 2007. Edição de Resumos do V Congresso Brasileiro de Agroecologia, Guarapari, ES, out. 2007. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/2943/2495>. Acesso em: 21 outubro de 2017.

FEIDEN, Alberto; JUNG, Leandro Henrique; SILVA, Márcio da; COSTA, Edgar Aparecido. (2016a) Levantamento Participativo da Produção de Hortaliças no Assentamento 72, município de Ladário-MS, colhidas e vendidas pelo Grupo Bem-Estar no ano de 2015. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – V. 11, N. 2, 2016. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/21696> acesso em 21 de outubro de 2017.

FEIDEN, Alberto; CONCEIÇÃO, Cristiano Almeida; CONCEIÇÃO, Valdinei; SILVA, Ana Maria dos Santos; BORSATO, Aurélio Vinicius. (2016b) **Levantamento Participativo do Potencial de Produção de Hortaliças: Uma Ferramenta para Apoiar o Acesso a Políticas Públicas**. Anais 5o Seminário sobre uso e conservação do Cerrado do Sul de Mato Grosso do Sul. 15 a 17 de julho de 2016. (CD-Room).

FOLHA DE SÃO PAULO, Greve dos caminhoneiros recua após sanção de lei e passa a atingir três estados, **Jornal Folha de São Paulo**, 02/03/15, Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/03/1596807-greve-dos-caminhoneiros-termina-no-pr-mas-continua-no-rs-e-sc.shtml>, acesso em 21 de outubro de 2017.

G1-GLOBO, Por causa do clima, preço do tomate dispara na região de Rio Preto, SP, **Portal G1**, 20/07/2012, disponível em <http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2012/07/por-causa-do-clima-preco-do-tomate-dispara-na-regiao-de-rio-preto-sp.html>, acesso em 21 de outubro de 2012.

G1-GLOBO, **Caminhoneiros fazem protestos pelo país; veja a situação por estado**, Portal G1, 11 de novembro de 2015, disponível em <http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/11/caminhoneiros-fazem-protestos-pelo-pais-veja-situacao-por-estado.html>, acesso em 21 de outubro de 2017.

GAZETA DO PANTANAL, Embarcação atinge pilar e ponte sobre rio Paraguai na região de Porto Morrinho, em Corumbá, **Jornal Gazeta do Pantanal**, 27/082015, Disponível em <http://www.gazetadopantanal.com/2014/08/embarcacao-atinge-pilar-e-ponte-sobre-rio-paraguai-na-regiao-de-porto-morrinho-em-corumbá/>, acesso em 21 de outubro de 2017.

ROESE, A. D., Pré-diagnóstico da situação da horticultura em Puerto Suarez, Bolívia, **Agrolink**, 2003, disponível em https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/pre-diagnostico-da-situacao-da-horticultura-em-puerto-suarez-bolivia_383819.html, baixado em 31 de outubro de 2017.

SORIANO, B. M. A. **Caracterização climática de Corumbá**, MS. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. 25p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 11).

SOUZA, Sildia L. (2010). **As hortaliças de origens boliviana ofertadas nas feiras livres de Corumbá: aspectos transfronteiriços.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

SPERA, S. T.; TOSTO, S. G.; CARDOSO, E. L.; OLIVEIRA, H. de. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da borda oeste do Pantanal:** Maciço do Urucum e adjacências, MS. Corumbá: EMBRAPA-CPAP / Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 171p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 9).

CAPÍTULO 13

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS TRANSPORTADORES

Data de aceite: 01/09/2020

Data da submissão: 28/05/2020

Elisiane Salzer

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –
UNIOESTE
Cascavel – PR
<http://lattes.cnpq.br/9568436064202548>

Djeimi Angela Leonhardt Neske

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –
UNIOESTE
Cascavel – PR
<http://lattes.cnpq.br/7843247659223626>

Loreni Teresinha Brandalise

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –
UNIOESTE
Cascavel – PR
<http://lattes.cnpq.br/1911512871041432>

Geysler Rogis Flor Bertolini

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –
UNIOESTE
Cascavel – PR
<http://lattes.cnpq.br/0850609521779159>

RESUMO: O objetivo deste trabalho é analisar a percepção ambiental dos transportadores de Marechal Cândido Rondon – PR considerando a Análise do Ciclo de Vida do produto (ACV). Assim, caracterizou-se as transportadoras do município, verificou-se o perfil e percepção dos empresários frente às questões ambientais e identificou-se o comportamento de consumo ecológico. O estudo

justifica-se, pelos impactos negativos causados pela atividade, sendo importante analisar a percepção ambiental dos colaboradores e proprietários. Portanto, foi enviado questionário, com base no modelo Vapercom (BRANDALISE, 2008), às transportadoras com sede no município de Marechal Cândido Rondon – PR. Os resultados indicam que os transportadores possuem percepção ecológica, porém, o consumo dos produtos não reflete sua percepção, no entanto, os mesmos têm potencial possibilidade de tornarem-se consumidores ecológicos. Quanto à ACV, evidenciou-se frequente preocupação em relação às etapas do ciclo de vida, identificando que, apesar da frequente preocupação e da percepção ecológica, a prática não é compatível.

PALAVRAS-CHAVE: Análise do Ciclo de Vida, Sustentabilidade, Gestão Ambiental, Transporte de Cargas.

THE ENVIRONMENTAL PERCEPTION OF TRANSPORTERS

ABSTRACT: The objective of this work is to analyze the environmental perception of Marechal Cândido Rondon - PR transporters considering the Life Cycle Analysis of the product (LCA). Thus, the municipality's carriers were characterized, the profile and perception of the entrepreneurs in relation to environmental issues was verified and the ecological consumption behavior was identified. The study is justified by the negative impacts caused by the activity, and it is important to analyze the environmental perception of employees and owners. Therefore, a questionnaire was sent, based on the Vapercom

model (BRANDALISE, 2008), to carriers based in the municipality of Marechal Cândido Rondon - PR. The results indicate that the carriers have an ecological perception, however, the consumption of the products does not reflect their perception, however, they have the potential to become ecological consumers. As for LCA, there was frequent concern regarding the stages of the life cycle, identifying that, despite the frequent concern and ecological perception, the practice is not compatible.

KEYWORDS: Life Cycle Analysis, Sustainability, Environmental Management, Cargo Transport.

1 | INTRODUÇÃO

As políticas ambientais frente ao desenvolvimento sustentável, com a inclusão de metas e práticas compatíveis a cada organização, estão sendo utilizadas como estratégia de negócios pelas empresas, visto a importância do tema (PINSKY; DIAS; KRUGLIANSKAS, 2013).

Para permanecer no mercado, as empresas terão que buscar vantagens competitivas adotando processos que não agridam o meio ambiente, ou que no mínimo, busquem melhorar os processos para fazer a compensação ambiental (BRANDALISE et al., 2017). Para Ferreira (2009), a interação das empresas com o meio ambiente é imprescindível, apontando que se trata de uma premissa para a sobrevivência das mesmas.

Ainda nesse sentido, Ribeiro e Corrêa (2013) apontam que esse processo implica em adoção de novas tecnologias, visando reduzir impactos ambientais, assim como para atender a legislação vigente. Para que as empresas adotem essa visão, é preciso desenvolver um planejamento ambiental na organização, e este por sua vez deve consistir em estar, de fato, vinculado às políticas de desenvolvimento da empresa e de sua relação entre os ambientes naturais e humanos (BRANDALISE et al., 2017).

“O Estado exerce a atividade de tutor do meio ambiente por meio das regras impostas pela legislação” (BRANDALISE et al., 2017, p. 58). Porém, as abordagens para o consumo sustentável são limitadas, ou seja, o Estado se dedica principalmente à avaliação do desempenho ambiental eficiente relacionado à produção e operação, especialmente no intuito de controlar as emissões de carbono (SHAO, 2016).

Empresas especializadas em transporte de cargas, as transportadoras, possuem grande responsabilidade ambiental, pois segundo a CETESB (2016), uma grande parcela dos problemas ambientais se dá pelo uso crescente de veículos, automóveis, caminhões, ônibus e motocicletas.

O modal rodoviário, frequentemente utilizado para pequenas cargas, é bem competitivo e possui algumas vantagens adicionais, como maior disponibilidade e mais velocidade (RAZZOLINI FILHO, 2011). No entanto, alcançar um transporte sustentável é considerado um dos grandes desafios para todos os países (HAYASHI et al., 2004).

Empresas que precisam utilizar o transporte para a sua funcionalidade estão sujeitas

a grandes responsabilidades, principalmente a responsabilidade ambiental, o que evidencia a importância da percepção ambiental por parte dos transportadores e colaboradores. De acordo com Lopes, Cardoso e Piccinini (2008), o transporte de carga brasileiro, especificadamente por rodovias, possui um desempenho inferior quando comparado a parâmetros internacionais.

Para que o planejamento ambiental seja executado plenamente, é essencial que os transportadores incorporem ações no que tange à sustentabilidade. Portanto, para averiguar a postura dos transportadores, surge o questionamento: qual a percepção ambiental dos transportadores de Marechal Cândido Rondon – PR considerando a Análise do Ciclo de Vida do produto?

Justifica-se o estudo considerando que o ramo de transporte é um dos grandes causadores dos problemas ambientais, evidenciando a importância de analisar a percepção ambiental dos colaboradores e proprietários do ramo do transporte, visando contribuir com ações que possam cooperar para a redução dos impactos ambientais causados pela atividade.

Além disso, há o agravante do crescente número de veículos em circulação, que estão incluídos entre os principais causadores da emissão dos gases de efeito estufa que afetam a camada de ozônio, comprometendo o meio ambiente.

2 | OBJETIVOS

O objetivo deste estudo, é conhecer a percepção ambiental dos transportadores do município de Marechal Cândido Rondon considerando a Análise do Ciclo de Vida dos produtos. Para tanto, elaborou-se os seguintes objetivos específicos: caracterizar as transportadoras do município; verificar a percepção ambiental do empresário ou responsável; e identificar o consumo ecológico das empresas.

3 | METODOLOGIA

Visando compreender problemas específicos e conhecer mais detalhadamente questões de interesse local, esta pesquisa, quanto a sua tipologia, se classifica como aplicada. Em relação à abordagem, enquadra-se como quantitativa e qualitativa. Quantitativa, pois utiliza procedimentos estatísticos e coleta de dados, fazendo uso de planilhas eletrônicas para compilar os dados. Qualitativa em relação à análise dos resultados. Quanto aos objetivos, é descritiva, pois descreve características de um grupo de indivíduos, os empresários do setor de transporte de cargas.

Os dados acerca da população objeto de estudo, ou seja, as empresas que atuam no ramo do transporte no município, foram obtidos por meio do cadastro do estabelecimento junto à prefeitura local. As informações foram repassadas após protocolo de solicitação.

Constatou-se que o município possui 283 empresas cadastradas na prefeitura com

a atividade de transportes. A relação fornecida pela prefeitura continha o nome empresarial e o CNPJ de cada uma das empresas. A partir dos dados, realizou-se a consulta a cada um dos CNPJs, no site da receita federal, para confirmação da atividade desenvolvida pela empresa e busca do endereço eletrônico para envio do questionário da pesquisa. Foram excluídas da pesquisa, as empresas que não tinham a atividade de transporte, transporte de passageiros, empresas baixadas, empresas enquadradas como Microempreendedor individual- MEI, pessoas físicas e empresas que possuíam os mesmos sócios em mais de uma empresa. A classificação das 283 empresas é apresentada no Quadro 1.

Pessoa física	17
Não faz transporte	32
Transporte de passageiros	35
Empresa paralisada	24
Empresas com mesmo sócio	8
MEI	12
Empresas transporte de cargas	155
Total	283

Quadro 1: Classificação da relação das empresas

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Após consulta e classificação das 283 empresas, a pesquisa concentrou-se nas 155 empresas de transportes de cargas, destas 50 apresentavam o endereço de e-mail no cadastro da Receita, para as quais foi enviado o link do questionário eletrônico, disponibilizado pela ferramenta *GoogleForms*. Visando atender um eventual público mais conservador, o questionário foi enviado também em planilha do Excel, possibilitando aos respondentes a opção por essa modalidade.

A pesquisa foi realizada entre os dias 08/12/2017 e 18/12/2017, tendo um retorno de 46%, ou seja, o total de respostas foi de 23 empresas. O questionário de pesquisa foi adaptado do modelo Vapercom (BRANDALISE, 2008). O instrumento é dividido em quatro subconjuntos de questões: Caracterização do pesquisado; percepção ambiental; consumo ecológico; e etapas do ACV.

4 | RESULTADOS

O presente estudo foi realizado no município de Marechal Cândido Rondon, localizado no Oeste do Estado do Paraná, inicialmente pertencente como distrito do município de Toledo, sendo emancipado em 25 de julho de 1960, com atividade econômica forte na agricultura. Com uma população estimada para 2017 de 51.795 habitantes, possui

uma frota de 1.646 caminhões e 724 caminhões trator (IBGE, 2016). A Figura 1 mostra a localização do Município.

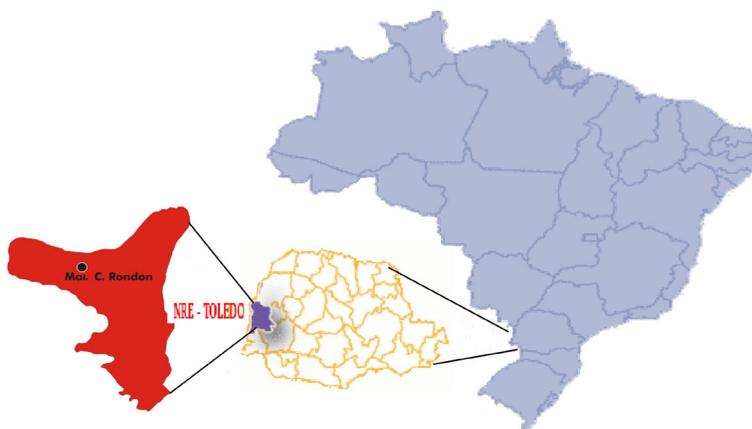


Figura 1: Localização do Município de Marechal Cândido Rondon. Fonte: Paraná Educação (2014).

Apartir destas informações evidencia-se que o município em estudo, tem o transporte como ferramenta de escoamento das safras agrícolas, além de atender às indústrias e agroindústrias da região.

4.1 Caracterização dos respondentes das transportadoras pesquisadas

O primeiro conjunto de questões, refere-se à caracterização dos respondentes das transportadoras pesquisadas. Em relação ao sexo dos respondentes: feminino = 6; e masculino = 17.

Quanto à idade, 6 respondentes possuem entre 21 e 30 anos; 8 possuem entre 31 e 40 e 9 possuem mais de 41 anos.

Tratando-se do âmbito profissional, os resultados acerca do tempo de experiência foram: de 0 a 2 anos = 2; de 3 a 5 anos = 2; de 6 a 9 anos = 2; de 10 a 12 anos = 6; de 16 a 19 anos = 2; de 20 a 22 anos = 4; acima de 23 anos = 5.

Em relação ao cargo atualmente ocupado na empresa: 5 são diretores; 4 são gerentes; 5 são empresários; 2 são coordenadores e 7 são assistentes.

Quando perguntado onde obtém informações sobre as questões ambientais no dia-a-dia, 2 responderam que é por meio de rótulos e embalagens enquanto que a maioria (21) obtém as informações por meio da mídia (tv, rádio, jornal, revista) = 21. Questionados se sabem o que é a ACV, 2 respondentes não sabem; 7 têm dúvidas e 12 sabem. Quanto ao conhecimento acerca do impacto ambiental que o transporte rodoviário causa: 19 respondentes disseram saber, enquanto que 4 disseram não ter conhecimento.

4.2 Percepção Ambiental

Este conjunto de questões aborda a percepção ambiental dos respondentes e trata da conduta ambiental de acordo com a sua percepção quanto aos aspectos ambientais no tocante a reciclagem, ao consumo consciente e o reaproveitamento dos recursos (BRANDALISE et al., 2017).

O Quadro 2 apresenta as respostas das questões 10 a 16 do instrumento de coleta de dados. O total em cada alternativa foi de: sempre = 87; frequentemente = 28; algumas vezes = 37; pouquíssimas vezes = 10; e nunca = 0. Evidencia-se nesse conjunto que a alternativa mais assinalada foi “sempre”, ou seja, as questões frente a percepção ambiental, em sua maioria, fazem parte da rotina diária dos empresários.

CONJUNTO 02 – PERCEPÇÃO AMBIENTAL		Sempre	Frequentemente	Algumas vezes	Pouquíssimas vezes	Nunca
10	Antes de jogar algo no lixo, você pensa em como poderia reutilizá-lo?	7	4	10	4	0
11	Você é adepto da reciclagem?	15	4	4	0	0
12	Você separa o lixo que pode ser reciclado (papel, plástico, alumínio, vidro, metais) e os dispõe para coleta?	15	2	6	0	0
13	Apaga as luzes, desliga TV, aparelho de som, ventilador / aquecedor quando sai do ambiente?	10	5	7	0	0
14	Procura não deixar a torneira aberta ao escovar os dentes ou ao fazer a barba?	13	4	4	2	0
15	Você utiliza os dois lados dos papéis, ou reutiliza rascunhos?	15	2	4	2	0
16	Você evita imprimir coisas desnecessárias?	12	7	2	2	0
a) quantidade de assinalamentos Total		87	28	37	10	0
b) pontos para multiplicação		4	3	2	1	0
c) = a X b		348	84	74	10	0
d) Soma dos valores obtidos nos subtotais (c)		516				
e) quantidade total de respostas		162				
f) = d ÷ e coeficiente		3,19				

Quadro 2: Identificação da consciência ambiental

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Com base nas respostas elencadas no Quadro 2, em que é apresentado o cálculo da alocação de pesos e elaboração do grau de percepção ambiental, com resultado obtido de 3,19, apresenta-se, no Quadro 3, o grau de percepção em relação as questões ambientais, as quais são divididas em 5 categorias. Desta forma, os respondentes se enquadram na categoria possui **percepção ecológica**, evidenciando a preocupação com o meio ambiente em suas atividades diárias.

Grau de percepção em relação às questões ambientais	Valores
A) Possui alta percepção ecológica	Entre 3,3 e 4,0
B) Possui percepção ecológica	Entre 2,5 e 3,2
C) Possui potenciais traços de percepção ambiental	Entre 1,7 e 2,4
D) Possui poucos traços de percepção ambiental	Entre 0,9 e 1,6
E) Não possui percepção ecológica.	Até 0,8

Quadro 3: Classificação do grau de percepção ambiental da amostra

Fonte: Brandalise (2017).

4.3 Consumo Ecológico

Os dados do conjunto 3, referente ao consumo ecológico, visando identificar o grau do consumo ecologicamente correto dos respondentes. A Quadro 4 apresenta as respostas das questões 17 a 27 do instrumento de coleta de dados. O total em cada alternativa foi de: sempre = 30; frequentemente = 56; algumas vezes = 61; pouquíssimas vezes = 53; e nunca = 53. Evidencia-se nesse conjunto que a alternativa mais assinalada foi “algumas vezes”, evidenciando que mesmo possuindo percepção ambiental, o consumo ecológico é, em sua maioria, feito somente algumas vezes.

CONJUNTO 03 – CONSUMO ECOLÓGICO		Sempre	Frequentemente	Algumas vezes	Pouquíssimas vezes	Nunca
17	Você considera a variável ambiental quando da compra de um produto?	4	4	4	7	4
18	Ao comprar você se deixa influenciar pela propaganda, pelos amigos ou pela família em relação às questões ambientais?	0	2	12	5	4
19	Ao comprar, você procura saber se o fabricante pratica ações ambientais?	0	0	8	2	13
20	Ao comprar, você valoriza o fabricante que tem 'postura' ecologicamente correta?	2	8	2	2	9
21	Antes da compra você verifica rótulos e embalagens, para identificar um 'produto' ecologicamente correto?	0	6	6	7	4
22	Procura comprar produtos e/ou embalagens fabricados com material reciclado ou que tem potencial para serem reciclados?	2	2	8	7	4
23	Você verifica o consumo de energia quando da compra de um produto?	8	7	2	0	6
24	Você compra produtos biodegradáveis?	0	9	4	4	6
25	Você se dispõe a pagar mais por um produto ecologicamente correto?	4	6	4	9	0
26	Você se dispõe a mudar de marca de produto para auxiliar na conservação do meio ambiente?	4	8	7	4	0
27	Você pagaria mais por um caderno fabricado com papel reciclado ou proveniente de árvore reflorestada?	6	4	4	6	3
a) quantidade de assinalamentos Total		30	56	61	53	53
b) pontos para multiplicação		4	3	2	1	0
c) = a X b		120	168	122	53	0
d) Soma dos valores obtidos nos subtotais (c)		463				
e) quantidade total de respostas		253				
f) = d ÷ e coeficiente		1,83				

Quadro 4: Identificação do consumidor ecologicamente correto

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O Quadro 4, detalha ainda, o resultado da somatória dos valores das questões, sendo que o grau do consumo ecologicamente correto resultou em 1,83. Assim, a classificação do comportamento de compra e consumo ecológico, como evidenciado no

Quadro 5, demonstra que os respondentes possuem potencial possibilidade de tornarem-se um consumidor ecológico.

Grau de consumo de produtos ecologicamente corretos	Valores
A) Consumidor ecológico	Entre 3,3 e 4,0
B) Grande possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico	Entre 2,5 e 3,2
C) Potencial possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico	Entre 1,7 e 2,4
D) Fraca possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico	Entre 0,9 e 1,6
E) Não é um consumidor ecológico.	Até 0,8

Quadro 5: Classificação do consumidor ecologicamente correto

Fonte: Brandalise (2017).

No mesmo conjunto de perguntas, questionou-se sobre produtos referentes à atividade deste estudo, as transportadoras de cargas, no que tange ao consumo de pneus, direção econômica para redução do consumo, utilização de *software* para otimização das informações e ainda, se transporta com 100% da capacidade do veículo.

O Quadro 6 apresenta que 20 dos respondentes fazem o controle do uso/consumo dos pneus, aspecto que reduz o desgaste do mesmo e, conseqüentemente, aumenta a vida útil. Assim, ocorre a redução da poluição ao meio ambiente e aumenta o retorno financeiro das empresas.

No que tange à direção econômica, ou seja, treinamento com os motoristas para conduzir o caminhão de maneira mais eficiente de acordo com o trajeto a ser executado, o que traz benefícios com a redução de custos com combustível e ainda na diminuição da emissão dos gases efeito estufa, 14 empresas realizam e 9 não praticam esta direção, sendo que estas identificam que o principal motivo para não realizar a direção econômica é a falta de capacitação/treinamento dos motoristas.

		Sim	Não. Por que?	Custo elevado	Falta de controle adequado	Outro
28 A)	A empresa faz o controle de uso/consumo dos PNEUS da frota?	20	3	0	0	3
		Sim	Não. Por que?	Custo elevado	Falta de capacitação (treinamento)	Outro
28 B)	A empresa realiza a direção econômica para redução do consumo de combustível?	14	9	0	6	3

Quadro 6: Consumo ecologicamente correto em transportadoras

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Outro ponto primordial para um consumo ecológico em empresas do ramo de transporte refere-se ao transporte com 100% da capacidade do caminhão e otimização da rota, que visa a redução do consumo de combustível e, conseqüentemente, a diminuição dos gases efeito estufa. O Quadro 7 apresenta que: sempre utilizam = 8; muitas vezes = 11; as vezes = 2 e raramente = 2. A otimização da rota com a utilização de software: sempre utilizam = 10; muitas vezes = 2; as vezes = 6; raramente = 2; e não possuem esta informação = 7.

Portanto, no que tange a questão ambiental na atividade de transporte, 86,95% das empresas pesquisadas, faz o controle dos Pneus da frota, 60,87% realiza a direção econômica, visando a redução do consumo dos combustíveis, 82,60% trabalha sempre ou muitas vezes com 100% da capacidade do veículo e 52,17% frequentemente utilizam software para otimização da rota. Corroborando com a pesquisa de Bretzke (2011), que destaca que as transportadoras sempre são associadas a emissão de gases efeito estufa, mas que as mesmas devem tentar manter essa emissão em um nível aceitável. Sendo assim, as ações realizadas pelas empresas pesquisadas seguem este patamar.

		Sempre	Muitas vezes	As vezes	Raramente	Nunca	Não possui essa informação
29	Frequência que usa 100% da capacidade do veículo	8	11	2	2	0	0
30	Frequência que utiliza software para otimização da rota	10	2	6	2	0	3

Quadro 7: Consumo ecologicamente correto em transportadoras

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

4.4 Etapas da ACV

No conjunto 4 de questões são evidenciadas as etapas da ACV, que tem como objetivo identificar a preocupação com as temáticas ambientais, quanto à extração da matéria prima, processo de produção, utilização, pós utilização e descarte de um produto.

O Quadro 8 apresenta as respostas das questões 32 a 46 do instrumento de coleta de dados. Classificou-se as respostas em 5 categorias sendo que o total apresentado foi: forte preocupação = 113; frequentemente me preocupo = 140; média preocupação = 62; e fraca preocupação = 30. Destacando-se neste conjunto a alternativa mais assinalada como 'frequentemente me preocupo'.

No Quadro 8, verifica-se que as alternativas mais assinaladas para os conjuntos foram: fraca preocupação em relação a matéria prima, com destaque para a questão 32;

forte preocupação quanto ao processo de produção, com destaque para questão 36; e frequentemente me preocupo em relação aos grupos: utilização, com destaque para as questões 37 e 40; pós-utilização, com destaque para a questão 41; e descarte, com destaque para questão 44.

Destaca-se ainda a análise da classificação da preocupação do consumidor, apresentado nas etapas da ACV, que evidenciou uma média de 2,97.

CONJUNTO 04 – Etapas do ACV		Forte preocupação	Frequentemente me preocupo	Média preocupação	Fraca preocupação	Nenhuma
Em relação à matéria prima indique o grau de preocupação com:						
32	Origem dos recursos (se são renováveis)	6	6	2	9	0
33	Impacto ambiental na extração (e no transporte)	6	6	4	7	0
Total Parcial		12	12	6	16	0
Em relação ao processo de produção indique o grau de preocupação com:						
34	Consumo de energia (na produção)	9	8	4	2	0
35	Geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas	7	8	6	2	0
36	Consumo de combustível na armazenagem e/ou transporte e distribuição	14	9	0	0	0
Total Parcial		30	25	10	4	0
Em relação à utilização do produto indique o grau de preocupação com:						
37	Vida útil do produto	8	12	0	3	0
38	Necessidade de energia	8	10	5	0	0
39	Potencial contaminação ao meio ambiente	12	6	5	0	0
40	Embalagem (tipo e/ou volume)	4	12	4	3	0
Total Parcial		32	40	14	6	0
Em relação à pós-utilização do produto indique o grau de preocupação com:						
41	Possibilidade de reutilização	4	13	6	0	0
42	Potencialidade de reaproveitamento de componentes	6	11	4	2	0
43	Possibilidade de reciclagem	9	10	4	0	0

CONJUNTO 04 – Etapas do ACV		Forte preocupação	Frequentemente preocupado	Média preocupação	Fraca preocupação	Nenhuma
Total Parcial		19	34	14	2	0
Em relação ao descarte do produto indique o grau de preocupação com:						
44	Periculosidade ou toxicidade	8	13	2	0	0
45	Volume de material (incluindo embalagem)	8	6	9	0	0
46	Biodegradabilidade	4	10	7	2	0
Total Parcial		20	29	18	2	0
a) quantidade de assinalamentos Total geral		113	140	62	30	0
b) pontos para multiplicação		4	3	2	1	0
c) = a X b		452	420	124	30	0
d) Soma dos valores obtidos nos subtotais (c)		1026				
e) quantidade total de respostas		345				
f) = d ÷ e coeficiente		2,97				

Quadro 8: Identificação da etapa do ACV

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O Quadro 8 que estabelece o grau de preocupação em relação às etapas da ACV, para aferir o resultado da média da ACV, os respondentes demonstram frequente preocupação com as etapas da ACV, conforme classificação do Quadro 9.

Grau de preocupação em relação às etapas da ACV	Valores
A) Forte preocupação	Entre 3,3 e 4,0
B) Frequente preocupação	Entre 2,5 e 3,2
C) Mediana preocupação	Entre 1,7 e 2,4
D) Fraca preocupação	Entre 0,9 e 1,6
E) Nenhuma preocupação	Até 0,8

Quadro 9: Classificação da preocupação das etapas do ACV

Fonte: Brandalise (2017).

5 | CONCLUSÕES

Em busca de verificar a percepção ambiental e o comportamento das empresas do ramo de transporte estabelecidas no município de Marechal Cândido Rondon – PR, aplicou-se o instrumento de pesquisa VAPERCOM - adaptado para avaliar serviços para conhecer a percepção ambiental dos transportadores rodoviários.

Como resultado, obteve-se que os respondentes possuem percepção ecológica, porém, mesmo tendo uma percepção ecológica, identificou-se que não são consumidores ecológicos, no entanto, têm potencial de tornarem-se consumidores ecológicos. Isso demonstra que, apesar de possuírem percepção ecológica, a prática não é compatível, ou seja, o comportamento não é ecologicamente correto.

Em relação às etapas da ACV, os respondentes demonstraram frequente preocupação em relação a todas as etapas do ciclo, desde a utilização de matéria-prima, no processo de produção, na utilização, na pós-utilização e no descarte do produto.

Diante do exposto, os resultados apontam que as ações das transportadoras estão voltadas para o desenvolvimento sustentável, porém, de forma muito discreta, indicando que são necessárias outras medidas em todos os campos, pois com a conscientização é possível se tornarem consumidores com maior responsabilidade ambiental.

A limitação da pesquisa foi a dificuldade para aplicação do questionário para este público, decorrente do fato de muitos transportadores serem os próprios motoristas do caminhão e estarem frequentemente em viagem. Para estudos futuros sugere-se a aplicação do instrumento em outras cidades ou regiões, para comparar os resultados.

Destarte, com o número crescente de veículos, e sendo estes parte dos principais causadores da emissão dos gases efeito estufa, o presente trabalho contribui para demonstrar que são necessárias ações voltadas à ecoeficiência, destacando que apenas 8 dos respondentes dizem utiliza 100% da capacidade do caminhão durante o transporte e 10 utilizam o software para otimizar a rota, considerando a importância da conscientização dos transportadores para minimizar a emissão dos gases efeito estufa e a poluição ambiental como um todo. Visto que a utilização de formas mais sustentáveis na atividade de transporte cria vantagens competitivas bem como benefícios para empresa e principalmente ao meio ambiente.

Assim, as informações levantadas no presente estudo podem ser úteis aos proprietários de transportadoras para o desenvolvimento de ações efetivas para o alcance da sustentabilidade, ou seja, obter eficiência econômica, social e ambiental em sua atividade, visando, conseqüentemente vantagens competitivas.

REFERÊNCIAS

Brandalise, L. T. **A percepção do consumidor na análise do ciclo de vida do produto: um modelo de apoio à gestão empresarial.** Edunioeste, 2008.

Brandalise, L. T.; Bertolini, G. R. F.; Hoss, O.; Rojo, C. A. **Educação e gestão ambiental: sustentabilidade em ambientes competitivos.** 2. ed. Cascavel: Ed. DRHS, 2017.

Bretzke, W. R. **Sustainable logistics: in search of solutions for a challenging new problem.** *Logistics Research*, v. 3, n. 4, p. 179-189, 2011.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). **Emissões Veiculares no estado de São Paulo.** Coordenação técnica Marcelo Pereira Bales; Elaboração Antônio de Castro Bruni [et al.]. - - São Paulo: CETESB, 2016. Acesso em 26 de out. 2017. Recuperado de: http://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2013/12/Relatorio-Emissoes-Veiculares-2015-v4_.pdf.

Ferreira, L. C. **Produção mais limpa no plano de gerenciamento de resíduos sólidos em empresas de reparação de veículos.** 2009. Tese de Doutorado. Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil. Recuperado de: <http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/134/Dissertacao.pdf>.

Hayashi, Y.; Doi, K.; Yagishita, M.; Kuwata, M. Urban transport sustainability: Asian trends, problems and policy practices. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, v. 4, n. 1, p. 27-45, 2004.

Lopes, S. S.; Cardoso, M. P.; Piccinini, M. S. **O transporte rodoviário de carga e o papel do BNDES.** *Revista do BNDES*, v. 14, n. 29, p. 35-60, 2008.

Pinsky, V. C.; Dias, J. L.; Kruglianskas, I. **Gestão estratégica da sustentabilidade e inovação.** *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, v. 6, n. 3, 2013.

Razzolini Filho, E. **Transporte e Modais: com suporte de TI e SI.** Editora Ibpx, 2011.

Ribeiro, H. C.M.; Corrêa, R. **Análise da produção científica da temática gestão socioambiental na perspectiva da revista RGSA - Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA, São Paulo, 6 (3), 86-104, 2013.**

Shao J. **Are present sustainability assessment approaches capable of promoting sustainable consumption? A cross-section review on information transferring approaches.** *Sustainable Production and Consumption*, v. 7, p. 79-93, 2016.

CAPÍTULO 14

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DE POLÍTICAS PÚBLICAS EM NOVA IORQUE

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 04/06/2020

Bruna Rodrigues Guimarães

Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Goiânia - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/1004933951396508>

Antônio Pasqualetto

Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Goiânia - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/4691515540448143>

Júlia Pereira de Sousa Cunha

Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Goiânia - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/4022370132698841>

RESUMO: O trabalho busca mostrar os pontos positivos nas mudanças advindas na mobilidade urbana através de uma política pública, o PLANYC, aplicada na cidade de Nova Iorque. Com a análise do plano e dados bibliográficos, foram apresentadas as soluções elaboradas nos pontos principais da cidade, aplicados com o intuito da melhora na mobilidade da população. Dentre a criação de extensas ciclovias e o fechamento de ruas para automóveis na Times Square, a cidade também passou por inúmeros outros projetos que trouxeram ainda mais as pessoas para as ruas. O propósito da pesquisa é mostrar o benefício proveniente dessa política pública e o quanto ela pode ser referência para a aplicação de políticas em outras cidades.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentável, pedestre, bicicleta.

SUSTAINABLE MOBILITY THROUGH PUBLIC POLICY IN NEW YORK

ABSTRACT: The work seeks to show the positive points in the changes resulting from the urban mobility of a public policy, PLANYC, applied in New York City. With the analysis of the plan and bibliographic data, it was presented the solutions developed in the main points of the city that were applied in order to improve the mobility of the population. Among the creation of extensive bike lanes and the closing of streets for cars in Times Square, the city has also undergone countless other projects that have brought more people to the streets. The purpose of the research is to show the benefit from this public policy and how it can be a reference for the application of policies in other cities.

KEYWORDS: Sustainable, pedestrian, bicycle.

INTRODUÇÃO

O primeiro pensamento que vem quando falamos de Nova Iorque é a cidade que tudo acontece. A cidade que nunca adormece, que é sempre palco de acontecimentos. De fato, ela causa diversos impactos, sejam eles econômicos, políticos, sociais, ambientais e que repercutem não só nos Estados Unidos, mas no mundo inteiro.

Nova Iorque é considerada megacidade por ser uma metrópole com uma população acima dos dez milhões de habitantes e, também, é considerada parte da maior megalópole do

mundo. Considerando toda sua importância e toda a sua dimensão, é conhecida como referência, mundialmente falando, em vários aspectos sejam eles na esfera ambiental, socioeconômica, urbana entre outros.

Como toda grande metrópole, Nova Iorque enfrenta diversos problemas, como poluição, segurança, falta de espaços públicos, transporte e podemos incluir, principalmente, a mobilidade urbana. Ela foi uma cidade fundada nos ideais da indústria automobilística, que tinha todo o foco voltado para o consumo de automóveis particulares. Como a cidade cresceu em vasta dimensão, não só territorial como populacional, foram criadas soluções para conter estes problemas.

As soluções vieram em forma de um plano preparado pelo então Prefeito Michael Rubens Bloomberg em 2007, intitulado como PLANYC. A proposta do plano foi a de criar uma cidade melhor e mais verde, que buscasse ter um preparo para o aumento da população nos próximos anos. Esse plano engloba diversas seções e dentro de uma delas, há a melhoria da mobilidade urbana.

O PLANYC teve duração de sete anos e trouxe inúmeros benefícios relacionados à mobilidade dentro da cidade de Nova Iorque. O presente artigo buscou apresentar este plano com as mudanças significativas advindas dele para a população nova-iorquina e o que pode ser levado como uma referência positiva no âmbito da mobilidade sustentável.

METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido tem o intuito de trazer uma análise sobre o PLANYC na esfera da mobilidade urbana desenvolvido entre os anos de 2007 a 2013, pelo ex-prefeito da cidade, Bloomberg, e pela equipe coordenada pela ex-secretária de trânsito, Janette Sadik-Khan. Ele foi concebido na metrópole de Nova Iorque, no Estado de Nova Iorque, Estados Unidos.

O estudo apresentado utilizou como seguimento metodológico do aprendizado do tema abordado as leituras e revisões bibliográficas através de periódicos, dissertações, livros, artigos e teses, dentre outras seleções que foram pertinentes ao tema. Portanto, seu foco é uma pesquisa quantitativa. Quanto à pesquisa quantitativa:

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente (FONSECA, 2002:20).

Primeiramente, foi elaborado um capítulo sobre a importância da mobilidade urbana e quais os pontos que diversos autores citam como positivos para serem aprimorados nas cidades que apresentam problemas, como Nova Iorque. Logo, realizou-se uma busca das principais mudanças apresentadas na mobilidade tanto nos relatórios anuais do PLANYC como em dados posteriores ao plano a fim de mostrar a evolução que ocorreu na metrópole.

A importância da mobilidade no planejamento urbano

A mobilidade urbana que dialoga com a cidade e a população que a habita foi deixada de lado por muitos anos, e isso se deve a vários fatores históricos, políticos e socioeconômicos. Mas há como reverter esse problema e é por isso que é necessário estudo nesta área de pesquisa e a apresentação de possíveis referências positivas, para obter conhecimento acerca do tema em questão.

Pensando na necessidade do estudo da mobilidade urbana, pode-se citar Santos e Vaz (2005):

Pensar a mobilidade urbana é, portanto, pensar sobre como organizar os usos e a ocupação da cidade e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas e bens ao que a cidade oferece, e não apenas pensar os meios de transporte e trânsito.

Ela é, então, uma peça fundamental na execução de um bom planejamento urbano. Logo, é de indispensável importância que se sucedam políticas e planos de mobilidade com o intuito da melhoria da qualidade de vida da população.

Através dessas políticas, comprovou-se ser prioridade promover o uso do transporte não motorizado. É preciso, antes de mais nada, cultivar cidades para pessoas. Cidades que possam ter espaços públicos que se tornem pontos de encontro, de lazer, de trabalho e de venda de serviços e mercadorias. Mas, para que isso ocorra, as cidades precisam passar por diversas melhorias.

Mesmo que tenha sido escrito há mais de cinquenta anos atrás, Jane Jacobs (1961) já havia pregado a necessidade de pessoas nas ruas. Com seu estudo sobre a cidade de Nova Iorque muito antes de serem feitas as soluções que serão aqui apresentadas, ela já previa mudanças necessárias na década de 60. Jacobs foi a primeira a clamar pela construção de cidades vivas. Outro ponto importante por ela citado foi a diversidade de usos como um atrativo para tornar a cidade densa e mais segura.

Quanto mais variada e concentrada for a diversidade de determinada área, maior a oportunidade para caminhar. Até pessoas que vão de carro ou de transporte público a uma área viva e diversificada caminham ao chegar lá (JACOBS, 1961, 254).

Ela escreve sobre a ideia de ser fundamental a necessidade de pessoas transitando nas ruas, pois estas geram certa segurança e agem como atrativas, para aquelas que estão dentro dos estabelecimentos e prédios. Jacobs escreve também sobre a integração da

população com a rua, com a calçada, e com os espaços públicos.

Jan Gehl (2013) também via a imprescindibilidade de buscar uma cidade para pessoas. Acreditava que era importante a busca pela escala humana, e que a prioridade dada aos carros era um adversário no planejamento urbano. Ele acreditava que cidades necessitam ser pensadas a partir do nível da rua, as pessoas devem ter mais relevância que as edificações.

Tanto as cidades existentes como as novas terão que fazer mudanças cruciais em relação aos pressupostos para o planejamento e suas prioridades. Deve-se destacar, como objetivo-chave para o futuro, um maior foco sobre a necessidade das pessoas que utilizam as cidades.

Esse é o plano de fundo para a proeminência da dimensão humana no planejamento urbano, neste livro. As cidades devem pressionar os urbanistas e arquitetos a reforçarem as áreas de pedestres como uma política urbana integrada para desenvolver cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis. Igualmente urgente é reforçar a função social do espaço da cidade como local de encontro que contribui para os objetivos da sustentabilidade social e para uma sociedade democrática e aberta (GEHL, 2013, 6).

Falando também sobre o viés econômico no planejamento, Christopher Leinberger, que já foi dono da maior empresa de consultoria imobiliária dos Estados Unidos, ressalta sobre um crescente valor atribuído a imóveis em áreas caminháveis. Segundo ele, os bairros novos criados longes dos centros urbanos serão considerados, daqui há uns anos, “a próxima favela”. Morar em bairros caminháveis em Nova Iorque, nos dias de hoje, apresenta um valor 200% mais alto do que em bairros distantes (SPECK, 2012, 33).

Speck (2012), assim como Gehl, acredita que as cidades precisam se tornar mais caminháveis e em seu livro, intitula os dez passos para a caminhabilidade. Os dez passos são: pôr o automóvel em seu lugar; mesclar os usos; adequar o estacionamento (usar o estacionamento em benefício da cidade); deixar o sistema de transporte público fluir; proteger o pedestre; acolher as bicicletas; criar bons espaços públicos; plantar árvores; criar faces de ruas agradáveis e singulares e eleger suas prioridades (nem todas as ruas conseguem se tornar interessantes para a caminhada, é necessário fazer uma escolha consciente) (SPECK, 2012, 75).

Victor Andrade e Clarisse Cunha (2017) também reforçam o ideal de que o enfoque nas pessoas no planejamento gera cidades mais vivas, seguras e sustentáveis.

As cidades deveriam instar os urbanistas e os arquitetos a reforçar o pedestrianismo como uma política urbana integrada para desenvolver espaços nestes moldes. A função social do espaço urbano precisa ser fortalecida como um ponto de encontro que atenda aos objetivos de sustentabilidade social associada a uma sociedade aberta e democrática (ANDRADE, CUNHA, 2017, 14).

Acreditam que a calçada seja um espaço inestimável e que é preciso entender como

as pessoas desejam usá-las. A calçada não se reduz a uma só função: a de pessoas transitarem, ela representa muito mais. Além da calçada, acreditam que uma mobilidade urbana sustentável melhora diversas problemáticas presentes na cidade, incluindo a saúde e o bem-estar da população.

Nas cidades caminháveis, o desenho da calçada pode incentivar a caminhada como oportunidade para se observar ao longo do percurso. Isso poderia ser exemplificado no ato de fazer compras, na parada para um café ou na prestação de serviços que, concatenados à caminhada, poderiam melhorar essa conectividade do pedestre com a rua e eliminar a necessidade do carro para a realização de múltiplas finalidades. Logo, a vitalidade das calçadas não pode ser vista apenas como uma “movimentação” de pessoas (ANDRADE, CUNHA, 2017:21).

RESULTADOS

O PLANYC foi um plano sustentável elaborado na intenção de criar uma Nova Iorque melhor e mais verde. Ele previa a acomodação de mais habitantes na cidade, a renovação e a implantação de infraestruturas mais verdes, manter a competitividade na economia global e enfrentar os desafios das mudanças climáticas. Com o plano Nova Iorque se tornaria um modelo para as cidades no século XXI.

O plano estabelecia dez pontos para serem alcançados até o ano de 2030: residências, espaços abertos e públicos, ‘brownfields’ (termo designado para instalações industriais e comerciais abandonadas ou subutilizadas que contenham contaminações ambientais), rede de água, qualidade de água, transporte, energia, qualidade do ar, lixo sólido e as condições climáticas (KUN,2014,35).

Entrando dentro da seção que busca a mobilidade sustentável, há um plano de transporte que prevê soluções para suprir as necessidades da cidade até o ano de 2030. As propostas foram de melhorar a rede de tráfego através de expansões e novas infraestruturas, melhora no transporte de ônibus, ampliar o sistema de balsas e completar um grande plano de ciclovias.

Falando de transportes, uma das pessoas que teve grande responsabilidade pelas mudanças realizadas na cidade através do plano, foi a então Secretária de Transportes Janette Sadik-Khan, que em todos os seus anos como participante deste projeto procurou solucionar inúmeros problemas que Nova Iorque possuía.

O plano traz a expansão de espaços destinados ao pedestre, a ciclistas, a linhas de ônibus e diminui o espaço para veículos privados. Estas propostas promoveram um novo modo de utilizar a rua. A rua passa a não ser somente um espaço de concreto e asfalto para os carros executarem o seu trajeto, ela se torna o espaço do pedestre, de pequenos comércios, a ‘vida’ para a cidade. As principais respostas criadas para os problemas na cidade tiveram também a intenção de oferecer lazer e recreação na cidade,

complementando o tráfego de pedestres.

Estabelecendo um incentivo para retirar os veículos privados das ruas, não só há a melhora de congestionamentos quanto ajuda a reduzir as emissões de gases de efeito estufa melhorando, assim, a qualidade do ar para os nova-iorquinos. Uma das mudanças que podemos citar, realizadas por Bloomberg, foi o programa introduzido em 2008 chamado de 'summer streets' (ruas de verão, em sua tradução). Foi proibido o uso de veículos privados por três sábados em uma região de cerca de 11 quilômetros de ruas em Manhattan, incluindo da Park Avenue até a Rua 72. Essa foi uma proposta criada para incentivar os moradores e turistas a utilizarem as ruas de uma nova forma, a entenderem a importância de Nova Iorque começar a ser pensada como uma cidade para pedestres. (KUN, 2014, 42).

Um dos projetos deste plano que ganhou notória fama pela sua grande aceitação é a Times Square. Por anos, a Times Square permaneceu a mesma, com ruas para veículos largas e calçadas pequenas, mesmo que passem diariamente pelo local 350 mil pedestres. Algumas alterações já haviam sido executadas, mas nenhuma que obtivesse uma solução para o caos que era a região. Primeiramente, no ano de 2008 foi pensado em um experimento a fim de saber se seria ou não aceito pela população. No cruzamento da Broadway com a Rua 42 foi criado um espaço fechado com cones para se caminhar e foram colocadas cadeiras de praia temporárias em plena Times Square. Para alguns, já era previsível o fracasso do experimento, mas foi descoberto pelo departamento de trânsito que os aluguéis naquela região haviam subido e havia diminuído o percentual de acidentes de trânsito. Após o sucesso, foram realizadas mais mudanças no local a fim da melhoria para o pedestre (ANDRADE, CUNHA, 2017).



Figura 01: Imagem da Times Square em 2019.

Fonte: retirada pelos autores, 2019.

Após a grande aceitação da Times Square, espaços que eram inutilizados e ruas começaram a ser fechadas para se tornarem espaços para pedestres. Bloomberg também criou o “NYC Plaza Program”, onde ele previa a criação de espaços públicos em toda a cidade até o ano de 2030, o seu objetivo era de que em um raio de dez minutos de caminhada haveria um parque ou uma praça. Espaços construídos e revitalizações como DUMBO, High Line Park, Union Square Park e muitos outros foram criados em busca dessa distribuição de espaços públicos em Nova Iorque (PLANYC 2030).



Figura 02: Imagem do High Line Park em 2019.

Fonte: retirada pelos autores, 2019.



Figura 03: Imagem do Union Square Park em 2019.

Fonte: retirada pelos autores, 2019.

A primeira experiência na região intitulada DUMBO (Down Under Manhattan Bridge Overpass) foi a retirada de uma área desgastada de um estacionamento para a formação de um espaço público com tinta, cadeiras e mesas temporárias para as pessoas que ali estivessem passando aproveitassem o local. O novo espaço foi tão bem recebido pela população que as vendas de varejo das lojas próximas tiveram um aumento de 172% (SADIK-KHAN,2013).

Além destes espaços criados, o plano fez com que a bicicleta fosse uma real opção de transporte de deslocamento em Nova Iorque. Segundo Sadik-Khan em sua palestra para TED em 2013, a cidade ganhou 560 quilômetros de ciclovias construídas até o fim deste ano. Foi desenvolvido um projeto de uma ciclovia mais segura onde as faixas de estacionamento ficam na margem da ciclovia protegendo assim os ciclistas. Foram instalados 48 quilômetros desta ciclovia mais segura. Depois do desenvolvimento destas, o número de acidentes envolvendo bicicletas diminuiu e o número de pessoas que utilizam a bicicleta como meio de transporte aumentou consideravelmente.

Além das ciclovias foi criado um novo modo de se transportar na cidade de Nova Iorque com o programa 'Citi Bikes'. Ele foi considerado o maior programa de bicicletas compartilhadas no país e contou em sua inauguração com trezentas e trinta estações próximas umas das outras. A criação tanto das ciclovias quanto do programa de locação de bicicletas, incentivaram a população a escolher um transporte sustentável (SADIK-KHAN,2013).

Além das soluções anteriormente citadas, também foram realizados bloqueios do tráfego de automóveis em certas vias em dias específicos da semana, novas ciclovias e ciclofaixas em vários bairros da cidade, espaços para pedestres em vias de carros próximos a grandes centros comerciais, entre outras mudanças que foram indispensáveis para que Nova Iorque seja considerada uma referência de cidade viva e caminhável (ANDRADE, CUNHA, 2017, 16).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda grande metrópole não só passou como passa por diversos problemas ao longo de seu crescimento. Buscar entender soluções necessárias dentro do planejamento urbano para a melhoria das cidades é algo relativamente novo. Apesar de ser um assunto tratado dentro do urbanismo por vários escritores, incluindo Jane Jacobs que explica os problemas e soluções de bairros em meados de 1960, estas soluções foram de fato pouco aplicadas fora do papel. O Plano executado em Nova Iorque é um exemplo de que a cidade necessitou de um planejamento diferente do que antes se era projetado.

O PLANYC foi criado como um projeto de atingir suas metas em um longo prazo. Mas em seus anos de mandato, o Prefeito Bloomberg, juntamente com sua equipe, procurou cumprir vários desses objetivos propostos em 2007, principalmente no âmbito da

mobilidade. Provou-se então que de 2007 a 2013, além das propostas, efetivamente foram dadas soluções de diversas formas e em diversos bairros na cidade, trazendo inúmeras melhorias. Alguns foram tratados como experimentos, mas depois da comprovação por meio de números, foram finalizados e atualmente são referências para outras cidades.

Pensado na idealização de uma Nova Iorque com maior qualidade de vida, o Plano atuou na esfera do transporte, com o aumento do espaço para os pedestres, revitalização e criação de espaços públicos vitais, aumento do espaço para os ônibus e bicicletas.

Os estudos dos resultados do Plano trouxeram positivas respostas a sua aplicação, mostrando a necessidade das cidades por uma política voltada ao planejamento sustentável. Nova Iorque tornou-se um dos modelos de cidade focada em uma mobilidade sustentável. O plano buscou não só criar um interesse da população por outros modais de transporte, como procurou aprimorá-los para criar um ambiente agradável ao pedestre.

Tanto os nova-iorquinos quanto os turistas aceitaram e ‘abraçaram’ as novas soluções de uma forma a se tornar um grande exemplo de como as políticas públicas bem elaboradas podem melhorar a cidade como um todo.

REFERÊNCIAS

CUNHA; ANDRADE, Clarisse e Victor. **Cidades de pedestres: a caminhabilidade no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Babilônia, 2017.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. São Paulo: Anita di Marco; 1ª edição, 2013.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

KUN, Jenny. **No Parking but Parks: Sustainable Urban Planning of Open Space in New York City**. Nova Iorque: Fordham University, 2014.

PLANYC 2030. **PLANYC 2030**. Disponível em: <www.nyc.gov/planytc>. Acesso em: 10 set. 2019.

SADIK-KHAN, Janette. **As ruas de Nova Iorque? Não mais tão cruéis**. In: TED TALKS, 2013. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/janette_sadik_khan_new_york_s_streets_not_so_mean_any_more?language=pt-br>. Acesso em: 4 out. 2019.

SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável**. São Paulo: Perspectiva, 2017.

CAPÍTULO 15

A INFLUÊNCIA DA EMOÇÃO SURPRESA NA DECISÃO DE RECOMPRA DE PRODUTOS DE MODA SUSTENTÁVEL

Data de aceite: 01/09/2020

Data de Submissão: 12/06/2020

Luana Poletto Barbieri

Universidade de Passo Fundo
Passo Fundo – Rio Grande do Sul
<https://orcid.org/0000-0001-7640-5280>

Igor Bosa

Universidade de Passo Fundo
Passo Fundo – Rio Grande do Sul
<https://orcid.org/0000-0002-5218-6535>

Janine Fleith de Medeiros

Universidade de Passo Fundo
Passo Fundo – Rio Grande do Sul
<https://orcid.org/0000-0002-5060-0632>

Cassiana Maris Lima Cruz

Instituição de Ensino, Faculdade ou
Departamento
Passo Fundo – Rio Grande do Sul
<https://orcid.org/0000-0001-6861-4576>

RESUMO: O estudo das emoções mostra-se cada vez mais relevante para a compreensão do comportamento dos consumidores e sua jornada de compra. Diante disso, a presente pesquisa tem por objetivo investigar a influência das emoções no processo de decisão de compra de produtos ambientalmente sustentáveis, de modo a avaliar o impacto da surpresa sobre a intenção de recompra de produtos de moda sustentável. Uma série de estudos demonstram que a surpresa consiste em um determinante

emocional para a satisfação, visto que pode intensificar tanto emoções positivas quanto negativas, aumentando ou reduzindo o nível de satisfação do consumidor. Para alcance dos objetivos, foi realizada uma pesquisa causal, quantitativa, aplicada ao público universitário. Os resultados possibilitam afirmar que as emoções, por si só, não são suficientes para mensurar a intenção de recompra de produtos de moda sustentável. Além disso, verificou-se que o efeito da emoção surpresa sobre a intenção de recompra aumenta quanto essa possui valência negativa. Finalmente, novos estudos são propostos, ampliando-se o número de construtos para que se possa melhor compreender o processo de recompra para produtos de moda sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Comportamento do consumidor, Emoções, Surpresa, Moda sustentável

THE INFLUENCE OF SURPRISE EMOTION ON THE DECISION TO BUYBACK SUSTAINABLE FASHION PRODUCTS

ABSTRACT: The study of emotions shows increasingly relevant to the understanding of consumer behavior and their shopping journey. Given this, this research aims to investigate the influence of emotions in the decision-making process of buying sustainable environmental products, in order to evaluate the impact of surprise on the intention to recommend sustainable fashion products. A number of studies show that surprise is an emotional determinant for satisfaction, as it can intensify both positive

and negative emotions, increasing or reducing the level of consumer satisfaction. To reach the objectives, a causal, quantitative research was applied to the university public. The results make it possible to state that emotions alone are not sufficient to measure the buyback intention of sustainable fashion products. In addition, it was found that the effect of surprise emotion on repurchase intention increases when it has negative valence. Finally, new studies are proposed, expanding the number of constructs to have better understand the buyback process for sustainable fashion products.

KEYWORDS: Consumer behavior, Emotions, Surprise, Sustainable fashion

1 | INTRODUÇÃO

O estudo das emoções mostra-se cada vez mais relevante para a compreensão do comportamento e da jornada de compra do consumidor, visto que o consumo passou a ser visto como um fluxo de fantasias e sentimentos, assim caracterizando-se como um estado essencialmente subjetivo (HOLBROOK; HIRSCHMAN, 1982). Neste cenário, uma série de pesquisas tem investigado o papel das emoções na satisfação do consumidor (WESTBROOK; OLIVER, 1991; JOHNSON; ANDERSON; FORNELL, 1995; LARÁN; ROSSI, 2006; MONTELONGO, 2016).

Dentre as emoções, a surpresa destaca-se como um determinante emocional para a satisfação, visto que essa pode intensificar tanto emoções positivas, quanto emoções negativas, resultando em diferentes impactos na satisfação (LARÁN; ROSSI, 2006). Kieling, Brei e Vieira (2016) destacam que a experiência da surpresa negativa condiciona o consumidor a crer no desempenho inferior da oferta, impulsionando-o a buscar marcas alternativas.

Embora o número de trabalhos que focaram na emoção surpresa seja considerável (LARÁN; ROSSI, 2006; EBERT; MEYVIS, 2014; MONTELONGO, 2014; KIELING; BREI; VIEIRA, 2016), percebe-se que a maioria prioriza a compra inicial em detrimento da compra repetida (BLACKWELL; MINIARD; ENGEL, 2005;). Em vista disso, a presente pesquisa tem por objetivo investigar a influência da emoção surpresa no processo de decisão de recompra de produtos ambientalmente sustentáveis. A escolha de produtos sustentáveis se deu em função do crescente número de pesquisas referentes a consumo sustentável nos últimos anos (REFOSCO; et al., 2011; FERRAZ; et al., 2013; BROUGH; et al., 2016; MÜLLER, 2016).

A presente pesquisa direcionou seu foco para o setor de moda, visto que este é um dos setores mais difundidos espacialmente, caracterizando-se como uma notável fonte de empregos e geração de renda, sendo a terceira atividade econômica em geração de renda e movimentação financeira (BERLIM, 2012). Todavia, após sua notável expansão, ocorrida nas duas últimas décadas, consolidou-se, no setor, uma abordagem caracterizada pela produção de peças homogêneas destinadas a rápida aquisição e descarte (FLETCHER, 2010). Tal estímulo ao consumo de peças de vestuário facilmente substituíveis representa

uma desvantagem significativa em termos de sustentabilidade ambiental e social (TODESCHINI; et al., 2017), dado o aumento do volume de resíduos têxteis (DISSANAYAKE; SINHA, 2012). Em vista disso, a preocupação com a sustentabilidade ambiental ganhou destaque no universo da Moda (SCHULTE; LOPEZ, 2007), assim tornando pertinente a escolha deste setor como objeto de estudo da presente pesquisa.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção aborda os seguintes temas: (i) decisão de compra; e (ii) emoções, dando-se ênfase para o fator surpresa.

2.1 Decisão de compra

O ato de compra é resultante de um processo decisório (BLACKWELL; MINIARD; ENGEL, 2005), o qual pode ser compreendido como um processo de demanda estratégica, visto que é necessário realizar uma avaliação do esforço dedicado à escolha (SOLOMON, 2016). Em vista disso, observa-se que a compra não apresenta características de um ato de pura espontaneidade, mas sim de um processo psicológico de conflitos internos (RICHERS, 1984), cabendo ao estudo do comportamento do consumidor compreender as razões que levam o indivíduo a realizar tal ato (SCHIFFMAN; KANUK, 2000; KARSAKLIAN, 2009).

O processo de decisão de compra pode ocorrer de diferentes maneiras, podendo se caracterizar como uma compra de maior envolvimento, demandando maior abrangência na busca de informações e dedicação para a avaliação de alternativas pré-compra (SAMARA; MORSCH, 2005), ou então como uma compra de baixo envolvimento, demandando menor planejamento e muitas vezes tomadas de decisão no próprio ponto de venda (ETZEL; WALKER; STANTON, 2001).

De acordo com Blackwell, Miniard e Engel (2005), os indivíduos costumam ser racionais no processo de decisão, considerando as implicações de suas ações antes de concretizar o ato da compra por meio de três fatores determinantes: (i) diferenças individuais (como demografia, psicografia, valores, personalidade, recursos econômicos, motivação, conhecimento e atitudes); (ii) influências ambientais (advindas de sua cultura, classe social, família, influência pessoal e situação); e (iii) processos psicológicos (como processos da informação, aprendizagem, mudança de comportamentos e atitudes). De acordo com Sheth, Mittal e Newman (2001), Blackwell, Miniard e Engel (2005) e Solomon (2016), o processo de decisão de compra pode ser estruturado de forma geral, conforme apresentado na Figura 1.

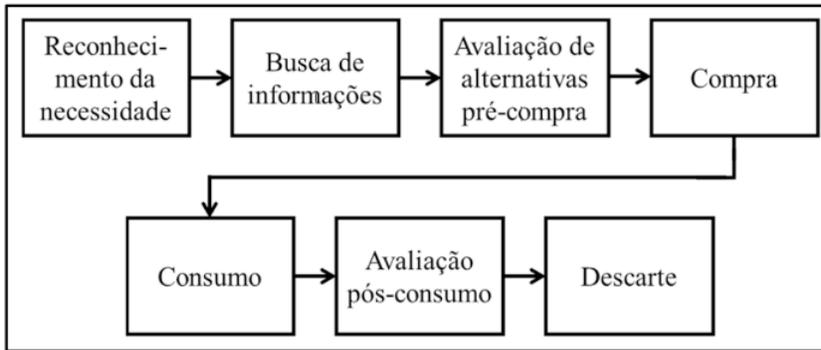


Figura 1 – Estágios de Processo Decisório de Compra (PDC)

Fonte: Autores (2019), adaptado de Blackwell, Miniard e Engel (2005).

O modelo de processo proposto pelos autores tem início com o reconhecimento da necessidade (BLACKWELL; MINIARD; ENGEL, 2005; CHURCHILL; PETER, 2012; KOTLER; ARMSTRONG, 2015). Posteriormente, tem-se a etapa de busca de informações (SHETH; MITTAL; NEWMAN, 2001; BLACKWELL; MINIARD; ENGEL, 2005; SOLOMON, 2016), a qual pode ser realizada tanto em fontes internas, (memória, tendências genéticas ou situações vivenciadas), quanto em fontes externas (grupos e fontes comerciais) (BLACKWELL; MINIARD; ENGEL, 2005; KOTLER; KELLER, 2012).

A partir das informações levantadas na etapa “busca de informações” o consumidor realiza a avaliação de alternativas pré-compra. Nessa etapa o cliente já possui as informações necessárias, passando à avaliar as alternativas a partir de critérios de seleção que visam possibilitar a escolha da opção que melhor atenda suas necessidades, desejos e restrições (SHETH; MITTAL; NEWMAN, 2001; BLACKWELL; MINIARD; ENGEL, 2005; SOLOMON, 2016).

Após a avaliação das alternativas, o consumidor decide pela compra (SHETH; MITTAL; NEWMAN, 2001; SOLOMON, 2016). Esta etapa do processo pode parecer um passo direito, mas o consumidor ainda possui alternativas de escolha, visto que o mesmo passa por outras fases de escolha, dentre elas a escolha de canal de venda (loja física, online, catálogo), e estando sujeito à interferências (vendedor, vitrine, propaganda) quando opta por realizar a compra no interior da loja (BLACKWELL; MINIARD; ENGEL, 2005).

Após a compra ocorre a etapa de consumo, na qual o consumidor utiliza o produto e vivencia a experiência após a realização da compra (SOLOMON, 2016). Tal experiência de uso fornece informações e memórias que influenciarão o consumidor na realização de uma possível próxima compra (SHETH; MITTAL; NEWMAN, 2001).

Por fim, após ter vivenciado a experiência de consumo, o comprador adquire uma opinião referente ao desempenho do produto (KOTLER; KELLER, 2012; SOLOMON, 2016).

As sensações decorrentes podem gerar a satisfação, que ocorre quando as expectativas são atendidas, ou a insatisfação, que ocorre quando as experiências não atendem ao esperado. Finalmente, a última etapa do processo relaciona-se ao descarte, que pode se dar em forma de: (I) Descarte completo; (II) Reciclagem; ou (III) Revenda (BLACKWELL; MINIARD; ENGEL, 2005).

2.2 Emoções

As emoções são estados mentais de prontidão que surgem da avaliação de eventos ou dos próprios pensamentos (BAGOZZI; GOPINATH; NYER, 1999). De acordo com Sheth, Mittal e Newman (2001), as emoções podem ser descritas como “consequência da ocorrência de alguma excitação fisiológica seguida por uma resposta comportamental”. Assim, os autores as dividem em três componentes: (i) fisiológico (estímulo recebido pelo corpo); (ii) cognitivo (interpretação do estímulo recebido); e (iii) comportamental (ação realizada a partir da interpretação do estímulo).

Ao longo do tempo, uma série de estudos referentes às emoções e sua influência têm sido realizados. Neste sentido, destaca-se o estudo de Sheth, Mittal e Newman (2001), que apresenta a Teoria Bifatorial de Schachter, a qual afirma que a emoção depende dos fatores de “excitação autônoma”, proveniente de estímulos externos e internos, sendo a emoção um resultado da interação de tais estímulos, caracterizando a emoção como uma reação do corpo, a qual ocorreria somente após o estímulo, manifestando-se em forma de mudança fisiológica (FADIMAN; FRAGER, 2008).

As emoções desempenham um papel fundamental na decisão do consumidor (LARÁN; ROSSI, 2006). No que tange à relação entre as emoções e o consumo, cabe destacar a escala CES (*Consumption Emotions Set*) desenvolvida por Richins (1997). A escala CES possibilita a medição das emoções que se manifestam ao longo da compra e do consumo (LAROS; STEENKAMP, 2005), abrangendo tanto emoções positivas quanto emoções negativas (Tabela 1).

Fatores	Descritores	Fatores	Descritores
Raiva	<ul style="list-style-type: none"> • Frustrado • Irrado • Irritado 	Amor	<ul style="list-style-type: none"> • Amoroso • Sentimental • Afetuoso
Descontentamento	<ul style="list-style-type: none"> • Insatisfeito • Descontente 	Tranquilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Calmo • Em paz
Preocupação	<ul style="list-style-type: none"> • Nervoso • Preocupado • Tenso 	Contentamento	<ul style="list-style-type: none"> • Contente • Realizado
Tristeza	<ul style="list-style-type: none"> • Depressivo • Triste • Extremamente infeliz 	Otimismo	<ul style="list-style-type: none"> • Otimista • Encorajado • Esperançoso
Medo	<ul style="list-style-type: none"> • Assustado • Com medo • Em pânico 	Alegria	<ul style="list-style-type: none"> • Feliz • Satisfeito • Alegre

Vergonha	<ul style="list-style-type: none"> • Envergonhado • Constrangido • Humilhado 	Animação	<ul style="list-style-type: none"> • Animado • Extasiado • Entusiasmado
Inveja	<ul style="list-style-type: none"> • Invejoso • Com ciúmes 	Surpresa	<ul style="list-style-type: none"> • Surpreso • Admirado • Atônito
Solidão	<ul style="list-style-type: none"> • Solitário • Com saudades de casa 	Outros itens	<ul style="list-style-type: none"> • Culpado • Orgulhoso • Ansioso • Aliviado
Amor Romântico	<ul style="list-style-type: none"> • Sexy • Romântico • Apaixonado 		

Tabela 1 – Escala CES, Fatores e Descritivos

Fonte: adaptado Richins (1997)

Muitas questões que abrangem o campo de estudo das emoções continuam sem solução (RICHINS, 1997), destacando-se a relação existente entre a emoção surpresa e satisfação, retenção, lealdade e insatisfação do consumidor (ROSSI; SLONGO, 1997). A emoção surpresa pode ser considerada uma emoção devido a sua espontaneidade e duração limitada, sendo uma emoção de curto prazo, normalmente associada a outra emoção, assim caracterizando-se como positiva quando associada a uma emoção positiva, e negativa quando associada a uma emoção negativa (MONTELONGO, 2014).

De modo geral, conforme apontado por Larán e Rossi (2006), a surpresa positiva gera emoções de caráter positivo influenciando positivamente a satisfação, além de influenciar negativamente possíveis emoções negativas relativas à experiência de consumo. Já a surpresa negativa apresenta um impacto semelhante, mas no sentido contrário, amplificando emoções negativas e impactando negativamente na satisfação.

3 | MÉTODO

Para atender ao objetivo proposto pelo estudo, realizou-se inicialmente uma pesquisa bibliográfica, narrativa, seguida da realização de uma pesquisa causal. Pesquisas causais devem ser empregadas quando se busca obter evidências da existência de uma relação de causalidade entre variáveis, de modo a determinar a natureza da relação entre as variáveis causais e o efeito a ser previsto (MALHOTRA, 2012).

Para conhecer o efeito da surpresa positiva e da surpresa negativa na intenção de recompra de produtos de moda sustentável, foram elaborados cenários hipotéticos. O Cenário 1 objetivava desencadear emoções positivas, enquanto o Cenário 2 focava em emoções negativas. Cada um dos cenários foi composto por duas situações distintas, sendo a primeira relacionada a um fator de sustentabilidade (Situação A), e a segunda relacionada à qualidade do produto (Situação B) conforme apresentado no Quadro 1.

	Sustentabilidade (Situação A)	Qualidade (situação B)
Surpresa Positiva (Cenário 1)	Alguns dias após a realização da compra chegaria a seu conhecimento que a linha de produtos havia recebido o Prêmio Mundial de Sustentabilidade, concedido pela World Packaging Organization (WPO),	Após ser submetido à primeira lavagem o produto manteve todas as suas características, e que após alguns dias receberam um desconto de 50% para futuras compras desta mesma linha.
Surpresa Negativa (Cenário 2)	Alguns dias após a realização da compra, foi descoberto que a linha era uma fraude, de forma que o produto não poderia ser reciclado e nem se degradaria com o passar dos anos, assim causando danos ao meio ambiente.	Após ser submetido à primeira lavagem o produto sofreu alterações em suas características, não sendo possível realizar a troca ou a reposição da peça junto à loja

Quadro 1 – Cenários Elaborados

Fonte: Autores (2019)

O procedimento de coleta de dados se deu por meio da aplicação de dois questionários, sendo o primeiro destinado a mensuração das emoções em uma situação de surpresa positiva (Cenário 1) e o segundo destinado a mensuração das emoções em uma situação de surpresa negativa (Cenário 2). Os instrumentos utilizados fizeram uso de questões com escala Likert, criadas no intuito de mensurar as atitudes e as emoções dos alunos com base em uma escala de intervalos. A amostra utilizada foi composta por 60 estudantes de uma universidade situada na região norte do estado do Rio Grande do Sul, os quais foram igualmente distribuídos entre os questionários referentes aos cenários apresentados, não sendo feitas distinções por curso e por nível.

Ao iniciarem o questionário, os participantes foram introduzidos ao tema moda sustentável, sendo posteriormente apresentados à uma linha de produtos sustentáveis. Na sequência, os participantes tiveram acesso a mesma imagem que apresentava os produtos, sendo em seguida apresentados aos cenários hipotéticos elaborados. Por fim, os participantes foram direcionados à uma série de questões elaboradas para mensurar as emoções dos consumidores em cada uma das experiências de consumo apresentadas.

A análise dos dados coletados foi realizada por meio de modelos de regressão linear simples (RLS), visto que esta possibilita a verificação da relação entre uma variável explicativa métrica (variável independente) e uma variável dependente métrica, propiciando a análise do impacto de cada variável explicativa e a efetividade do modelo (FAVERO; et al., 2009).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa, abordando inicialmente os (i)

resultados referentes ao impacto da surpresa positiva (Cenário 1); e posteriormente os (ii) resultados referentes ao impacto da surpresa negativa (Cenário 2).

4.1 Resultados Grupo Surpresa Positiva

A partir dos dados coletados foram realizadas análises de RLS, no intuito de avaliar o impacto da variável independente (VI) surpresa positiva (SP) sobre as variáveis dependentes (VD) recompra da marca (RM) e recompra da linha de produtos (RL), avaliando a significância do modelo através do valor-p (Sig.). Os modelos desenvolvidos (Quadro 2) avaliam o comportamento das variáveis supracitadas em ambas as situações, sustentabilidade (A) e qualidade (B) no cenário de surpresa positiva (Cenário 1).

Modelo	Situação	Descrição		R	R ²	F	Sig.
		VD	VI				
1	A	RM	SP	0.230	0.053	1.569	0.211
2	A	RL	SP	0.304	0.092	2.852	0.102
3	B	RM	SP	0.125	0.016	0.442	0.512
4	B	RL	SP	0.021	0.000	0.012	0.912

Quadro 2 – Modelos RLS Cenário 1

Fonte: Autores (2019)

Os modelos desenvolvidos para este cenário apontam que a VI surpresa positiva não é capaz de explicar satisfatoriamente o comportamento das VDs recompra da marca e recompra da linha, visto que os modelos apresentam um valor-p de 0,211 (Modelo 1); 0,102 (Modelo 2); 0,512 (Modelo 3); e 0,912 (Modelo 4), estando todos acima do valor-p de 0,05 estabelecido para um intervalo de confiança de 95%. Em vista disso, pode-se observar que, por mais que o consumidor seja surpreendido positivamente, essa surpresa não o faz querer realizar uma nova compra do produto. Tal efeito pode ser atribuído ao fato de que, por mais que a surpresa positiva acarrete níveis de satisfação superiores provenientes da intensificação das emoções positivas (LARÁN; ROSSI, 2006), essa por si só não é suficiente para gerar a intenção de recompra do produto.

4.2 Resultados Grupo Surpresa Negativa

A partir dos dados coletados foram realizadas análises de RLS, no intuito de avaliar o impacto da variável independente (VI) surpresa negativa (SN) sobre as variáveis dependentes (VD) recompra da marca (RM) e recompra da linha de produtos (RL), avaliando a significância do modelo através do valor-p (Sig.). Os modelos desenvolvidos

(Quadro 3) avaliam o comportamento das variáveis supracitadas em ambas as situações, sustentabilidade (A) e qualidade (B) no cenário de surpresa negativa (Cenário 2).

Modelo	Situação	Descrição		R	R ²	F	Sig.
		VD	VI				
1	A	RM	SN	0.333	0.111	3.491	0.072
2	A	RL	SN	0.367	0.135	4.365	0.046
3	B	RM	SN	0.542	0.293	11.624	0.002
4	B	RL	SN	0.210	0.044	1.288	0.266

Quadro 3 – Modelos RLS Cenário 2

Fonte: Autores (2019)

Os modelos desenvolvidos para este cenário apontam que a VI surpresa negativa, em alguns casos, não é capaz de explicar satisfatoriamente o comportamento das VDs recompra da marca e recompra da linha, visto que o Modelo 1 e o Modelo 4 apresentam um valor-p de 0,072 (Modelo 1); e 0,266 (Modelo 4), os quais superam o valor-p de 0,05 estabelecido para um intervalo de confiança de 95%. Em vista disso, pode-se observar que a surpresa negativa não afeta o comportamento de recompra da marca em uma situação onde as expectativas referentes a sustentabilidade são atendidas (Modelo 1), bem como não afeta a recompra de produtos da mesma linha em uma situação onde as expectativas referentes qualidade não são atendidas (Modelo 4).

Todavia, constatou-se que a surpresa negativa afeta a intenção de recompra da linha em uma situação de não atendimento das expectativas referentes a sustentabilidade (Modelo2), bem como em uma situação de não atendimento das expectativas referentes a qualidade do produto (Modelo 3), os quais apresentam respectivamente um valor-p de 0,046 e 0,002, ambos inferiores ao valor-p 0,05 estabelecido para um intervalo de confiança de 95%. Dessa forma, pode-se observar a forma como a surpresa negativa afeta a recompra do produto em ambos os casos, por meio da análise dos coeficientes no Quadro 4.

Modelo B		Coeficientes não padronizados		Coeficientes Padronizados	t	Sig. L. Inf.	I.C. 95% para B	
		Modelo Padrão	Beta				L. Sup.	
2	(Constante)	1.948	0.353	-	6.921	0.000	1.348	2.548
	Surpresa	-0.174	0.083	-0.367	-2.089	0.046	-0.316	-0.032

3	(Constante)	3.643	0.526	-	5.519	0.000	2.747	4.538
	Surpresa	-0.429	0.126	-0.542	-3.409	0.002	-0.640	-0.215

Quadro 4 – Coeficientes Modelo

Fonte: Autores (2019)

Tendo em vista os resultados apresentados no Quadro 4, pode-se observar que a surpresa afeta negativamente a decisão de recompra de produtos da mesma linha de produtos. Tal relação é expressa pela equação:

Além disso, observa-se que a surpresa negativa afeta negativamente a decisão de recompra de produtos da respectiva marca. Tal relação é expressa pela equação:

Dessa forma, pode-se observar que o não atendimento das expectativas geradas em função de um fator referente a sustentabilidade tende a condicionar o consumidor a continuar consumindo produtos da marca, todavia evitando consumir produtos que integrem a linha causadora da surpresa negativa. Por outro lado, surpresas negativas referentes a qualidade do produto tendem a condicionar os consumidores a evitar a recompra de produtos da marca no geral e não somente da linha de produtos.

De modo geral, verificou-se que a surpresa negativa pode influenciar os consumidores a não realizarem a recompra do produto. Tal efeito pode ser atribuído à intensificação das emoções negativas proveniente da quebra de expectativas do cliente, gerando um maior nível de insatisfação (LARÁN; ROSSI, 2006), condicionando o consumidor a acreditar que obterá menos prazer em sua compra, aumentando as chances do mesmo buscar marcas alternativas (KIELING; BREI; VIEIRA, 2016).

5 | CONCLUSÕES

Diante das análises realizadas, observa-se que a emoção surpresa negativa tende a ser mais determinante para influenciar a recompra, visto que, conforme evidenciado por Kieling, Brei e Vieira (2016), a surpresa negativa apresenta uma influência negativa no prazer de realizar compras no futuro, dessa forma, indo ao encontro com os estudos realizados por Baumeister, Bratslavsky e Finkenauer (2001), que afirmam que as emoções negativas geram maior impacto e consequências mais intensas.

A proposta desta pesquisa foi contribuir com os estudos sobre o papel da surpresa

no processo de decisão de recompra de produtos sustentáveis. Verificou-se, de maneira geral, que as emoções não são suficientes para medir esta variável e que produtos de baixo envolvimento não sofrem tanta influência do fator surpresa.

Esta pesquisa apresenta limitações referentes ao tamanho e a diversidade da amostra, visto que esta foi composta apenas por um número reduzido de estudantes universitários. Além disso, outra limitação diz respeito à abordagem de uma única categoria de produtos, limitando a percepção do impacto da surpresa sobre a decisão de recompra, visto que esta categoria é caracterizada pelo baixo envolvimento do cliente e pelo valor reduzido das compras.

Finalmente, sugere-se a continuidade da pesquisa na área da emoção relacionada a experiências de pós-consumo, seja no processo de satisfação ou recompra. Estudos futuros podem incluir novas variáveis a estas análises, tais como lealdade da marca, propaganda “boca-a-boca”, nível de envolvimento com o produto, valores pessoais e preço. Também pode-se expandir a amostra a fim de aumentar a confiabilidade das análises, ou ainda focar em uma pesquisa em profundidade, para compreender melhor esse consumidor, suas atitudes e intenções. Acredita-se que a aplicação desta mesma pesquisa com produtos de maior envolvimento pode trazer dados mais conclusivos.

REFERÊNCIAS

BAGOZZI, R. P.; GOPINATH, M.; NYER, P. U. The role of emotions in marketing. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 27, n. 2, p. 184-206, 1999.

BAUMEISTER, R.F.; BRATSLAVSKY, E.; FINKENAUER, C. Bad is stronger than good. **Review of General Psychology**, v. 5, n. 4, p. 323-370, 2001.

BERLIM, L. **Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.

BLACKWELL, R.D., MINIARD, P.W. E ENGEL, J.F. **Comportamento do Consumidor**. 9 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BROUGH, A.R.; et al. Is eco-friendly unmanly? The green-feminine stereotype and its effect on sustainable consumption. **Journal of Consumer Research**, v. 43, v. 4, p. 567-582, 2016.

CHURCHILL, G. A.; PETER, J. P. **Marketing: criando valor para o cliente**. São Paulo: Saraiva, 2012.

DISSANAYAKE, G; SINHA, P. Sustainable Waste Management Strategies in the Fashion Industry Sector. **The International Journal of Environmental Sustainability**, v. 8, n. 1, p.77-90, 2012.

EBERT, J.E.J.; MEYVIS, T. Reading fictional stories and winning delayed prizes: the surprising emotional impact of distant events. **Journal of Consumer Research**, v. 40, n. 2, p. 203-222, 2013.

ETZEL, M. J.; WALKER, B. J.; STANTON, W. J. **Marketing**. São Paulo: Makron Books, 2001.

FADIMAN, J.; FRAGER, R. **Personalidade e Crescimento Pessoal**, 5 ed. Porto Alegre: Artmed 2008.

FAVERO, L. P.; et al. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FERRAZ, S.B.; et al. Produtos verdes: um estudo sobre atitude, intenção e comportamento de compra de universitários brasileiros. **Revista de Administração UFSM**, v. 9, n. 4, p. 605-623, 2016.

FLETCHER, K. Slow fashion: an invitation for systems change. **Fashion Practice**, v. 2, p. 259-265, 2010.

HOLBROOK, M.B.; HIRSCHMAN, E.C. The experimental aspects of consumption: consumer fantasies, feelings and fun. **Journal of Consumer Research**, v. 9, n. 2, p. 132-140, 1982.

JOHNSON, M.D.; ANDERSON, E.W.; FORNELL, C. Rational and adaptive performance expectations in a customer satisfaction framework. **Journal of Consumer Research**, v. 21, n. 4, p. 695-707, 1995.

KARSAKLIAN, E. **Comportamento do consumidor**. São Paulo: Atlas, 2009.

KIELING, A.P.; BREI, V.A.; VIEIRA, V.A. A influência da surpresa negativa na adaptação hedônica. **Brazilian Business Review**, v. 13, n. 3, p. 116-138, 2016.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2015.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

LARÁN, J.A.; ROSSI, C.A.V. Surpresa e a formação da satisfação do consumidor. **RAE eletrônica UFRGS**, v. 5, n. 1, Art. 1, 2006.

LAROS, F. J. M.; STEENKAMP, J. B. E. M. Emotions in consumer behavior: A hierarchical approach. **Journal of Business Research**, v. 58, n.10, p. 1437–1445, 2005.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MONTELONGO, A. **A influência dos valores humanos na satisfação do consumidor quando da ocorrência de uma surpresa positiva**. Dissertação (Mestrado em administração) PPG - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.

MÜLLER, M.C. **Moda sustentável, consumo consciente e comunicação**: estudos de casos no Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado) Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2016.

REFOSCO, E.; et al. O novo consumidor de moda e sustentabilidade. In: VII Colóquio de Moda. Portugal: UMINHO, 2011.

RICHES, R. O enigmático mais indispensável consumidor: teoria e prática. **Revista da Administração**, jul./set. 1984.

RICHINS, M.L. Measuring Emotions in the Consumption Experience. **Journal of Consumer Research**, v. 24, p. 127-146, 1997.

ROSSI, C. A. V.; SLOGO, L.A. Pesquisa de satisfação de clientes: o estado-da-arte e proposição de um método brasileiro. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 21.1997, Rio das Pedras. Anais. Rio das Pedras: ANPAD, 1997.

SAMARA, B. S.; MORSCH, M. A. **Comportamento do consumidor**: conceitos e casos. São Paulo: Pearson Hall, 2005.

SCHIFFMAN, L. G.; KANUK, L. L. **Comportamento do consumidor**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SCHULTE, N. K.; LOPEZ, L.D. Sustentabilidade ambiental no produto de moda. In: ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ, Balneário Camboriú. Anais ENSUS, 2007.

SHETH, J.; MITTAL, B.; NEWMAN, B. **Comportamento do Cliente**: indo além do comportamento do consumidor, São Paulo: Atlas, 2001.

SOLOMON, M.R. **O Comportamento do Consumidor**: comprando, possuindo e sendo, 11 ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

TODESCHINI, B. V. et al. Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. **Business Horizons**, v. 60, n. 6, p.759-770, nov. 2017.

WESTBROOK, R. A.; OLIVER, R. L. The dimensionality of consumption emotion patterns and consumer satisfaction. **Journal of Consumer Research**, v. 18, p. 84-91, 1991.

INOVAÇÃO COM TECNOLOGIAS HÍBRIDAS NAFTA / ETANOL ESTUDO DE CASOS

Data de aceite: 01/09/2020

Rivaldo Souza Bôto

MBA, MSC, PMP
Itaigara, Salvador – Bahia
EFBôto e Consultoria Ltda

RESUMO: Os processos petroquímicos tradicionais a partir da nafta possuem pouca perspectiva para a descoberta de novos produtos ou para melhorias no desempenho operacional. Por outro lado, os processos na indústria alcoolquímica no Brasil direcionados para a produção de hidrocarbonetos ou outros derivados do petróleo a partir do etanol, apresentam sempre custos mais elevados do que os obtidos com uso da nafta, devido a processos adicionais e à perda da eficiência atômica. Nos processos petroquímicos, normalmente é exigido o grau polímero para as matérias primas, porque outros hidrocarbonetos, principalmente aqueles de cadeia insaturada, são impurezas para os catalisadores ocasionando aumento do seu consumo e interferindo nas características do produto final. O grau polímero é caracterizado pela exigência de uma pureza acima de 99,9%, sendo considerado grau químico uma matéria prima com pureza apenas acima de 95,0%. Apesar da pequena diferença, o consumo de energia para passar do grau químico para o grau polímero é significativamente elevado, impactando nos custos de produção. Esse trabalho se refere a dois estudos de casos de tecnologias híbridas

nafta/etanol utilizando matérias primas com grau químico. O primeiro estudo de caso mostra a vantagem de impureza alcoolquímica na produção de um produto tradicionalmente de origem petroquímicos. O segundo estudo de caso mostra a vantagem de impureza petroquímica na produção de um produto tradicionalmente de origem alcoolquímica.

PALAVRAS-CHAVE: Polímeros, Alcoolquímica, Etanol.

ABSTRACT: The traditional petrochemical processes that use naphtha have little perspective of discovering new products or enhancing operational performance. On the other hand, the processes used in the sugar alcohol industry in Brazil to produce hydrocarbons or other petroleum products using ethanol are always more expensive than those that use naphtha, due to necessary additional processes and loss of atomic efficiency. In petrochemical processes, a polymer grade for raw materials is usually required because other hydrocarbons, especially those with unsaturated chains, are impurities of high and low speed to reaction with catalysts, occasioning an increase in consumption and interfering with the characteristics of the final product. The polymer grade is characterized for the requirement of its purity as above 99.9%, while the chemical grade requires the raw material to have a purity of 95.0%. However, the energy consumption to go from chemical grade to polymer grade is significant, having an impact on the production costs. This paper presents case studies in which hybrid naphtha/ethanol technologies using chemical grade raw materials

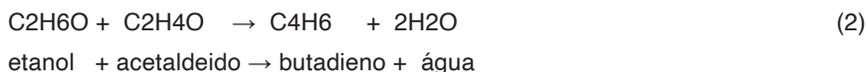
were shown to be more efficient on the final product. This paper refers to two case studies of naphtha / ethanol hybrid technologies using chemical grade raw materials. The first case shows the advantage of ethanol impurity in the production of a traditional petrochemical product. The second case shows the advantage of petrochemical impurity in the production of a product traditionally of the alcohol industry.

KEYWORDS: Polymers, Alcohol, Ethanol

1 | INTRODUÇÃO

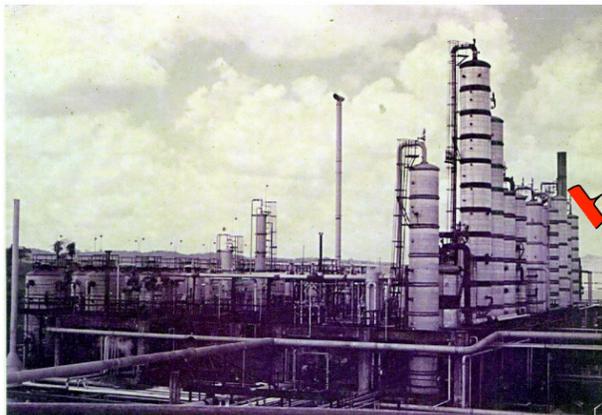
A Companhia Pernambucana de Borracha Sintética (COPERBO), localizada no km 99 da BR 101, município do Cabo de Santo Agostinho, Brasil, Estado de Pernambuco, foi criada na década de 1960 com o objetivo de utilizar etanol como matéria prima para produzir o homopolímero polibutadieno, um tipo de borracha sintética largamente utilizada na fabricação de pneus.

A COPERBO possuía duas unidades: uma para produção do monômero butadieno, e outra para produção do polibutadieno com diversas especificações. Na unidade de butadieno, com tecnologia da *Union Carbide*, o etanol era transformado em butadieno, utilizando reatores de leito fixo, cujo catalisador era cromo e cobre suportado em sílica gel. As equações (1) e (2) mostram as principais reações do processo.



Essas duas reações são endotérmicas, sendo a energia fornecida aos reatores suprida por meio da circulação de um fluido térmico com temperaturas da ordem de 360°C.

A figura 1 mostra foto da unidade de butadieno da COPERBO.



Colunas da
secção de
purificação

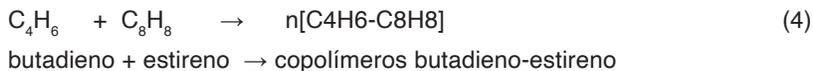
Figura 1. Unidade de Butadieno da COPERBO. Foto cedida pelo engenheiro Carlos Roberto Campos

Na unidade de polimerização, com tecnologia da *Firestone Tire Company* (atual Bridgestone), o butadieno era transformado em polibutadieno em reatores operando em polimerização contínua. A equação 3 mostra a reação principal.



A tecnologia adquirida da Firestone visava a produção de polímeros com médio teor (cerca de 30 a 40%) do isômero *cis* e baixo teor na configuração vinil.

Na década de 1970 a COPERBO passou também a produzir copolímeros butadieno-estireno, inicialmente, com a mesma tecnologia da Firestone e, posteriormente, com tecnologia própria, em consequência de programas de pesquisa e desenvolvimento implantados pela diretoria da época. A equação 4 mostra a reação principal.



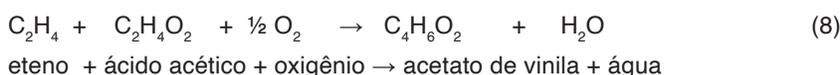
Essas reações eram exotérmicas, sendo a energia removida dos reatores por meio de circulação com água gelada com temperatura da ordem de 10°C.

O controle acionário da COPERBO mudou diversas vezes. Inicialmente ela pertencia ao governo do Estado de Pernambuco, passando, na década de 1970 para o controle da Petroquisa, tendo sido posteriormente privatizada e adquirida sucessivamente por diversos acionistas. Atualmente, com outra razão social, ela pertence a uma *joint venture* formada por uma empresa da Alemanha e outra da Arábia Saudita. A unidade de butadieno já não existe mais, sendo esse monômero atualmente fornecido pela Braskem com produção no

Polo Petroquímico de Camaçari Estado da Bahia. O processo de polimerização atualmente utiliza outras tecnologias com patentes dos atuais acionistas.

A Companhia Alcoolquímica Nacional (ALCOOLQUÍMICA), também localizada no município do Cabo de Santo Agostinho, Estado de Pernambuco, Brasil, ficava ao lado da COPERBO no km 100 da BR 101, tendo sido implantada na década de 1980, utilizando os incentivos fiscais do Plano Nacional do Álcool.

A ALCOOLQUÍMICA, na sua criação era uma subsidiária da COPERBO implantada com a finalidade de produzir acetato de vinila, produto largamente utilizado na fabricação do PVA (poliacetato de vinila), na época uma matéria prima largamente utilizada para fabricação de tintas. O projeto ALCOOLQUÍMICA foi elaborado como parte do programa de pesquisa e desenvolvimento implantado na COPERBO no final da década de 1970. A produção de acetato de vinila era caracterizada pelas seguintes reações principais:



A tecnologia para produção do eteno via etanol (reação 5) utilizava o processo isotérmico, cuja patente já era na época de domínio público. Visando o aproveitamento de parte dos equipamentos desativados da antiga unidade de Butadieno, a COPERBO projetou e instalou reatores pilotos para pesquisar o melhor tipo de catalisador de desidratação para aproveitamento dos antigos reatores da produção de butadieno na produção de eteno. Esse aproveitamento era viável porque a temperatura de projeto desses reatores permitia sua utilização na nova função. O tipo de catalisador considerado mais adequado foi uma alumina ativada.

A tecnologia para produção de ácido acético (reação 7) foi desenvolvida dentro da própria COPERBO, inicialmente em laboratório e, posteriormente em unidade piloto semi automatizada possuindo reatores, colunas de absorção e destilação, além de outros equipamentos em escala reduzida. Os reatores eram do tipo tubular utilizando uma solução de acetato de manganês como catalisador.

As reações (5) e (6) ocorriam em unidades dentro da COPERBO, que enviava o eteno e o acetaldeído para a ALCOOLQUÍMICA, onde havia duas unidades. Uma das unidades produzia o ácido acético a partir do acetaldeído (reação 7), com tecnologia absorvida da *Union Carbide*, e outra unidade produzia o acetato de vinila usando tecnologia

adquirida da *National Distillers* conforme mostra a reação (8). Essas duas reações eram exotérmicas, sendo a energia da reação (7) removida por meio da circulação de água de resfriamento com temperatura ambiente, e a energia da reação (8) removida por meio de água desmineralizada com aproveitamento do calor para geração de vapor de baixa pressão utilizada no processo. A figura 2 mostra a unidade de acetato de vinila.



Figura 2. Unidade de acetato de vinila da ALCOOLQUÍMICA.

Foto cedida pelo engenheiro Carlos Abdenor Neiva Nunes

No início da década de 1990, a ALCOOLQUÍMICA deixou de ser subsidiária da COPERBO e foi privatizada, passando a ser controlada sucessivamente por diversos outros acionistas. Atualmente, a ALCOOLQUÍMICA está desativada, por ter sido considerada antieconômica, e seus ativos pertencem a um grupo de usineiros do Estado de Pernambuco.

2 | ESTUDOS DE CASOS

2.1 Caso COPERBO

Na unidade de butadieno da COPERBO, além das reações (1) e (2), ocorria também a formação de diversos subprodutos, sendo os principais éter etílico, acetato de etila e butenos. Todos estes subprodutos eram removidos do processo e utilizados nas caldeiras de geração do vapor como complementação do combustível.

Para atender á especificação da Firestone, detentora da tecnologia da unidade de polimerização, o butadieno a ser produzido passava por diversos estágios tanto de destilação quanto de absorção para conseguir ser purificado até o grau polímero. Na década de 1970, antecedendo a uma exportação, a secção de purificação de butadieno, que era constituído por três colunas de destilação operando em série, apresentou sinais de entupimento nas bandejas, causando desequilíbrio operacional na unidade. Essas colunas

tiveram que ser retiradas de operação para limpeza, mas a unidade continuou em operação, porque a diretoria decidiu manter um contrato de exportação de polibutadieno, por ser o primeiro, entendendo ser inadequado seu cancelamento. Em consequência o éter etílico (principal subproduto que era removido nessas colunas) ficou presente na composição do destilado passando o butadieno a ficar apenas na especificação do grau químico. Temeu-se pela influência negativa do éter etílico na aplicação do polibutadieno por parte do cliente. Surpreendentemente o cliente passou a exigir na exportação seguinte a mesma qualidade do polibutadieno por considerar a borracha mais adequada para ele estando possuindo essa especificação.

Ao analisar o ocorrido observou que o oxigênio contido no éter etílico induz o aumento da configuração vinil no polibutadieno, conforme mostrado no artigo *Reações Fotoquímicas do Polibutadieno com Compostos Carbonílicos*, dissertação de mestrado de Zeni, publicada em 1982. Esse aumento da configuração vinil no polímero era mais adequada para a aplicação do produto pelo cliente. Face à sua pequena capacidade instalada, em relação a outras plantas fora do Brasil, a COPERBO sempre teve dificuldade para exportar, porque seu custo de produção não era competitivo. A descoberta de que subprodutos de origem alcoolquímica na composição do butadieno adicionavam outras qualidades ao polímero produzido conferiu à COPERBO um maior poder de competição, pelo reconhecimento de maior valor agregado. Em consequência, a COPERBO além de ter conseguido redução nos custos de produção pelo menor consumo de vapor na purificação do butadieno, passou a produzir borrachas de melhor aceitação para determinados clientes.

2.2 Caso ALCOOLQUÍMICA

Tradicionalmente, o eteno é obtido da nafta petroquímica, o ácido acético do gás natural, enquanto o oxigênio é obtido por fracionamento do ar. Para a ALCOOLQUÍMICA, era previsto o eteno ser produzido pela rota alcoolquímica dentro das instalações da COPERBO. O eteno produzido a partir do etanol apresenta como principais subprodutos o buteno, éter etílico, hidrogênio e CO_2 .

A temperatura de maior seletividade para formação do eteno, para o tipo de catalisador utilizado, era de 360 °C. Menor temperatura favorecia a formação do buteno e do éter etílico e maior temperatura favorecia a formação de CO_2 e de hidrogênio. Para obtenção do eteno com pureza grau polímero, a unidade de eteno, além da seção de reação, possuía uma seção de purificação com torres de destilação. Foi observado que o controle da temperatura do reator permitia monitorar a presença de butenos, e que sua presença no reator de acetato de vinila, permitia a formação de acetato de etila e acetato de butila. Esses produtos no Brasil ainda são importados porque a produção nacional é pequena e não é suficiente para atender ao consumo nacional. Além disso, o valor comercial tanto do acetato de butila quanto do acetato de etila, superam o valor do acetato de vinila, conforme ainda hoje é mostrado na página 6 da revista Química e Derivados,

número 600, ano LIV, de abril de 2019. Como o processo isotérmico garantia estabilidade e controle da temperatura do reator, e praticamente não havia formação de hidrogênio e CO₂, a ALCOOLQUÍMICA optou pela não instalação da seção de purificação, mantendo o eteno na pureza de grau químico, possibilitando a produção simultânea de acetato de etila e acetato de butila. Essa estratégia operacional trouxe alavancagem no resultado operacional da ALCOOLQUÍMICA.

3 | CENÁRIO TECNOLÓGICO

A COPERBO e a ALCOOLQUÍMICA, assim como outras empresas do ramo alcoolquímico, grande parte atualmente desativadas, tiveram dificuldades para serem competitivas no mercado mantendo a rota original, face aos maiores custos de produção em relação aos mesmos produtos produzidos pela rota petroquímica.

A COPERBO, a partir de 1972 mudou a rota de seu processo, conforme relatado por Dantas Romeu no artigo *Por Que a Coperbo Alterou Sua Rota*, publicado na revista Química e Derivados de agosto de 1983.

A ALCOOLQUÍMICA na década de 1990 deixou de utilizar eteno e ácido acético, produzidos localmente com origem alcoolquímica, passando a adquirir o eteno produzido na Bahia pela Braskem no Polo Petroquímico de Camaçari utilizando nafta como matéria prima, e importando o ácido acético.

A quantidade de produtos, não somente a partir do etanol, mas de um modo geral de origem sucroquímica, passíveis de serem obtidos, é muito grande conforme mostrado na árvore de produtos que constitui a figura 3 retirada do livro Química Verde no Brasil 2010 – 2030.

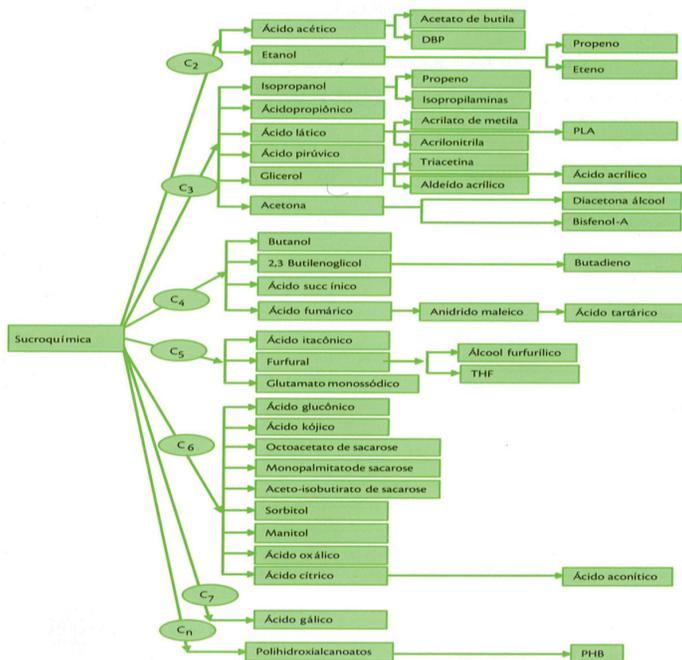


Figura 3. Árvore de produtos via sucroquímica. Livro Química Verde no Brasil 2010-2030, pg. 197

Nos livros “Bioetanol de Cana de Açúcar, Energia para o Desenvolvimento Sustentável” e “Etanol, a Revolução Verde e Amarela”, são também mencionadas diversas alternativas para produtos de origem alcoolquímica.

No nosso entender, não faz sentido o uso do etanol como matéria prima simplesmente produzindo hidrocarboneto como o eteno, (ver reação 5), ou como o butadieno (reação 2), devido à necessidade da remoção do radical OH⁻ na forma de H₂O, que é descartada no processo. Quando isso ocorre, há uma perda de 39,1% da massa na matéria prima que, associado à pequena integração que existe no Brasil na cadeia da indústria alcoolquímica, ocasionará perda do poder de competição para os produtos finais.

Conforme indicado na página 6 da revista Química e Derivados, volume 600, de abril de 2019, diversos produtos de origem alcoolquímica possuem atraentes valores comerciais. No *Anuário da Indústria Química Brasileira* da Abiquim, edição 2018, observa-se a necessidade de importação para complementação dos consumos nacionais, constituindo oportunidades para as indústrias brasileiras aumentarem seus faturamentos.

Conforme mostrado nas páginas 107, 127 e 131 do *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2018*, publicado pela Agência Nacional do Petróleo, o Brasil não produz nafta suficiente para atender a indústria brasileira. Em 2017 o Brasil importou 10.412 mil m³ que corresponderam a 77,1 % do consumo aparente.

Esse volume importado, que em valor FOB foi de US\$ 3,4 bilhões, representou 26,4% do dispêndio brasileiro com derivados de petróleo.

4 | CONCLUSÕES

O estudo de caso 2.1 COPERBO, mostra a influência de impurezas da rota alcoolquímica beneficiando um produto tradicionalmente obtido pela rota petroquímica.

O estudo de caso 2.2 ALCOOLQUÍMICA, mostra a influência de impurezas da rota petroquímica beneficiando produto obtido pela rota alcoolquímica.

Dessa forma, entendemos que o modelo mais adequado para o Brasil seria uma produção integrada das rotas petroquímica e alcoolquímica. Com isso, a indústria brasileira estaria dando uma maior contribuição para melhorar a balança comercial, além de passar a ter maior poder de competição, tanto internamente quanto no mercado internacional. A dissertação de mestrado profissional de Bôto Rivaldo (2014), *Etanol e Demais Derivados da Cana de Açúcar para Produção de Polímeros Plásticos*, mostra um exemplo de produtos com uso de tecnologia híbrida.

Infelizmente, conforme mostrado nas páginas 126 e 128 do livro Química Verde no Brasil 2010 – 2030, o Brasil possui um volume de pesquisas muito pequeno direcionadas para a rota alcoolquímica e sem a visão de tecnologias híbridas.

Conforme ocorreu com sucesso durante o período em que havia o Programa Nacional do Álcool, o Brasil precisa voltar a focar o desenvolvimento de pesquisas na rota alcoolquímica. Para isso, faz-se necessário um programa governamental que estabeleça metas com incentivos para a iniciativa privada e também para as universidades.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as colaborações do engenheiro Carlos Campos (ex COPERBO), pela foto da unidade de butadieno, e do engenheiro Carlos Abdenor Neiva Nunes (ex-ALCOOLQUÍMICA), pela foto da unidade de acetato de vinila.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional do Petróleo, *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2018*, Páginas 107, 127 e 131, Rio de Janeiro RJ.

Abiquim, *Anuário da Indústria Química Brasileira*, Edição 2018, São Paulo. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, (2008), *Bioetanol de Cana de Açúcar - Energia para o Desenvolvimento Sustentável*, Editora do Departamento de Divulgação do BNDES, Rio de Janeiro.

Bôto R, (2014), *Dissertação de Mestrado Profissional: Etanol e Demais Derivados da Cana de Açúcar Como Matérias Primas na Indústria de Polímeros Plásticos*, Universidade Federal da Bahia, BA.

Fischetti O, (2008), *A Revolução Verde e Amarela*, Editora Bizz Comunicação e Produções.

Dantas R, (1983), *Por Que a Coperbo Alterou Sua Rota*, Revista Química e Derivados, Número 203, Agosto 1983, Páginas 5 a 10.

Revista Química e Derivados, Número 600, Ano LIV, Abril 2019, Página 6. Zeni, M, (1982), *Dissertação de Mestrado: Reações Fotoquímicas do Polibutadieno Com Compostos Orgânicos*, Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas, SP.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, (2010), *Química Verde No Brasil 2010 – 2030*, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, DF.

MANUFATURA SUSTENTÁVEL – ESTUDO DE CASO APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO DURO EM MOENDAS DE CANA DE AÇÚCAR PELO PROCESSO FCAW

Data de aceite: 01/09/2020

Data de Submissão: 29/06/20

Marcio de Queiroz Murad

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Uberaba, MG, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/2767731496351322>

Valtair Antônio Feraressi

Universidade federal de Uberlândia
Uberlândia, MG, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/0727420392683160>

Wisley Falco Sales

Universidade federal de Uberlândia
Uberlândia, MG, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/6214233322537821>

RESUMO: Os conceitos redução na geração de resíduos e custo contribuem de forma significativa para uma manufatura sustentável. Dentro desta linha de pesquisa, quando se analisa os respingos provenientes da soldagem, como um resíduo contaminante e uma perda de recursos financeiros, percebe-se que este assunto é pouco explorado. Assim, este trabalho apresenta uma análise relacionada a sustentabilidade na aplicação de revestimento duro pelo processo FCAW. O objetivo é estudar a influência do parâmetro Velocidade de aplicação de revestimento (V_c) associado ao sentido de rotação no Rendimento de Deposição (Rd). Como proposta este estudo, utilizando V_c de 6, 10 e 13,6 m/min com sentidos de rotação alternados (horário e anti-horário) foi calculado o

Rd para as 6 situações. Os resultados mostraram uma melhora no Rd quando se combinou 6 m/min e 31V. Esta melhoria reflete em uma economia de aproximadamente R\$ 6.7 milhões por ano e se evitaria de gerar 385 toneladas de materiais perigosos no Brasil. Resultados estes que contribuem para uma produção mais sustentável. **PALAVRAS - CHAVE:** Sustentabilidade, Manufatura Sustentável, Soldagem, Rendimento de deposição, Moendas.

SUSTAINABLE MANUFACTURING - CASE STUDY APPLICATION OF HARD COATING IN SUGAR CANE MILLS BY THE FCAW PROCESS

ABSTRACT: The concepts of reducing waste generation and cost contribute significantly to sustainable manufacturing. Within this line of research, when analyzing spatter from welding as a contaminating residue and a loss of financial resources, it is clear that this subject is little explored. Thus, this work presents an analysis related to sustainability in the application of hard coating by the FCAW process. The objective is to study the influence of the coating application speed parameter (V_c) associated with the direction of rotation on the Deposition Yield (Rd). As proposed in this study, V_c of 6, 10 and 13.6 m/min with alternating directions of rotation (clockwise and counterclockwise) were used for calculating the Rd in 3 situations. The results showed an improvement in the Rd when 6 m/min and 31V were combined. This improvement reflects savings of approximately R\$ 6.7 million per year and would avoid generating 385 tons of hazardous materials in Brazil. These results

contribute to a more sustainable production.

KEYWORDS: Sustainability, Sustainable Manufacturing, Welding, Deposition yield, Mills.

1 | INTRODUÇÃO

Nas indústrias sucroalcooleiras os processos de soldagem são muito comuns. Pode-se citar como um das aplicações o revestimento dos eixos de moendas pelo processo FCAW. Como todos os processos de produção, além dos benefícios obtidos alguns resultados não esperados provocam impactos ambientais negativos, como exemplo a geração de resíduos e utilização ineficiente de energia e materiais [1].

Não diferente de todos os outros setores produtivos, o setor sucroalcooleiro tem como meta produções mais sustentáveis. Nessa linha de pensamento a adoção de ações que objetivam são adotadas e praticadas [3]. Este segmento se por possui uma cultura para a inovação com grandes potenciais de atuação em energia renovável, biocombustíveis, bioeletricidade e biomateriais [5].

Como exemplo, ações de manutenção corretiva e preventivas são tomadas com o objetivo de elevar os níveis de confiabilidade das moendas, equipamentos destinados ao processo de extração do caldo da cana de açúcar nas empresas sucroalcooleiras, expostas a meios agressivos, e sujeitas a desgastes acentuados [6,7,8], conforme apresentado nas Figura 1. Para garantir uma melhor confiabilidade e bons rendimentos de extração são adicionadas camadas de revestimento duro as ranhuras das moendas. No setor, este revestimento é denominado como chapisco e pode ser aplicado pelos processos de soldagem Shielded Metal Arc Welding (SMAW) ou o processo Flux-Cored Arc Welding (FCAW) [8, 9,10] como indicado na Figura 2. É usual a aplicação de revestimentos com ligas compostas de cromo, tais componentes são formadores de carbonetos de cromo [11]. É comum a utilização das ligas de Fe-Cr-C [7].

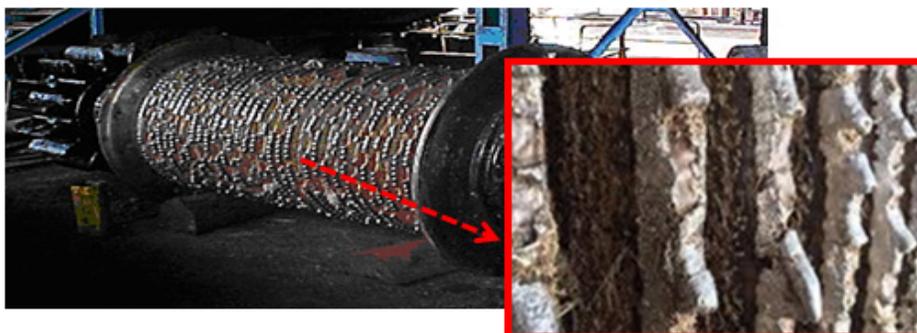


Figura 1 – Eixos de moenda depois da operação

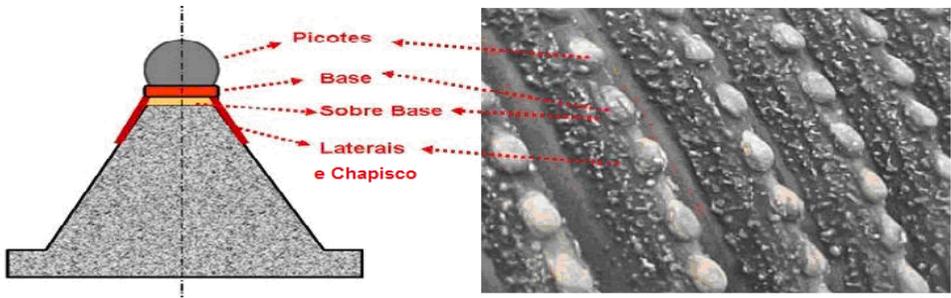


Figura 2. Aplicação de revestimento duro nas ranhuras (dentes) da moenda [9].

Para Sharma [1] os aspectos de sustentabilidade estão correlacionados a parâmetros de soldagem, e estes interferem diretamente na taxa de deposição. E também indica em seus estudos, a relação entre a Velocidade de Aplicação de Chapisco (V_c) e a corrente de soldagem, sendo que tais parametrizações resultaria em índice de qualidade distintas. Na mesma linha de pensamento, Sproesser et al. [15] e Chucheep et al. [16] ao estudarem as correlações entre Tensão de Soldagem (U), em processos distintos de soldagem, consideraram a V_c como fator decisivo para obter melhores Rendimento de Deposição (R_d).

Tradicionalmente a eficiência de deposição é obtida pela Equação (1)

$$R_d = (P_f - P_i) / P_{\text{arame}} \cdot C_{\text{arame}} \quad (1)$$

No caso dos eixos de moenda, devido a dificuldade de pesar a moenda (peso estimado de 50 toneladas) o R_d pode ser obtido pela relação entre o peso do arame aplicado durante um determinado tempo e o material que não foi aderido (respingo) durante o processo de soldagem [9,17]. Em seus estudos Santos [13] apresentou rendimentos de 50% para FCAW e 30% para SMAW.

Todo material metálico que não agregou no eixo da moenda se tornará um resíduo, implicando em contaminação ambiental e perdas econômicas para a empresa. Segundo a Norma ABNT NBR 10.004 [14], a classificação de resíduos sólidos perigosos são aqueles que apresentam periculosidade associada às características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade. Neste contexto, os resíduos gerados pelo processo de soldagem para o revestimento de moendas de cana-de-açúcar são considerados resíduos sólidos perigosos.

Considerando que os impactos sociais e econômicos da empresa, tende a agregar mais valor aos seus bens e serviços, além de fortalecer sua imagem no mercado [4,17]. Sproesser et al. [15] e Chucheep et al. [16] consideraram a soldagem sustentável em relação às dimensões econômicas e ambientais e realizaram estudos comparando

processos distintos de soldagem, apontando as diferenças relativas à sustentabilidade destes processos.

À luz desses propósitos, o objetivo deste artigo foi realizar um estudo onde se alterou os valores de V_c e U e analisou suas implicações no R_d , e conseqüentemente os impactos gerados na redução de resíduos e custos, na aplicação de revestimento duro em moendas de cana de açúcar (durante a fase de preparação da moenda para a safra). Com estas alterações analisar os aspectos de sustentabilidade neste processo de manufatura no setor sucroalcooleiro, em específico na geração de resíduos provenientes da aplicação de revestimento metálico pelo processo de soldagem por arame tubular (FCAW) e os aspectos econômicos relacionados ao processo. Assim, foram conduzidos estudos em duas linhas distintas: a) Econômica e Tecnológica, focando na melhoria da aplicação, mediante alteração de parâmetros de soldagem; b) Ambiental: com foco na geração de resíduos e eficiência energética.

2 | METODOLOGIA

Os ensaios foram realizados em uma empresa localizada no interior do estado de São Paulo que atualmente é referência no mercado sucroalcooleiro em venda de produtos fundidos e usinados. A empresa permitiu o acesso à sua planta e, em específico, ao departamento de soldagem onde foram realizados os ensaios deste estudo, além de fornecer os insumos necessários para este experimento bem como o acompanhamento técnico.

Um sistema de soldagem composto de dupla tocha (Figura 3) é empregado para a aplicação do revestimento duro nas camisas de moenda. Composto de conjunto com carro alimentador instalado em uma régua que confere o movimento horizontal. A camisa de moenda é montada na posição horizontal em um dispositivo mecânico que lhe confere uma rotação que, por sua vez, pode ser variada por intermédio de um inversor de frequência e também permite a inversão do sentido em horário e anti-horário. Conforme os procedimentos operacionais adotados pela empresa, a V_c pode ser variada entre 2 a 20 m/min, sendo que a mais utilizada é a de 10 m/min. A camisa deve ser apoiada sobre roletes ou mancal de forma que não haja deslizamento durante seu trabalho, garantindo um perfeito alinhamento ao dispositivo de aplicação do revestimento duro.



Figura 3 - Conjunto utilizado para realização da aplicação do revestimento [9].

A aplicação do revestimento duro é feito por um conjunto de equipamento de soldagem, constituído de:

- a. Fonte de soldagem com capacidade de 600 A à 100%.
- b. Cabeçote alimentador para arames tubulares de 2,8 milímetros.
- c. Unidade de Processamento – PLC, que aciona e comanda os motores dos eixos de avanço e posicionamento. Tais movimentos são controlados por sensores de posição montados no equipamento. Uma unidade Interface Homem – Máquina (IHM), permite os ajustes necessários de variação de programação que pode ser realizada pelo operador (Figura 4).



Figura 4 – Movimentos de avanço e horizontais

O metal de base utilizado foi ferro fundido nodular Tipo GGG-60, conforme norma DIN 1693.

O metal de adição foi um arame tubular auto-prottegido, com dureza de 57 a 62 HRC, diâmetro de 2,8 mm. A Tabela 1 apresenta a composição química do metal de adição fornecida pelo fabricante. É um produto especialmente projetado para aplicação de

revestimento duro em camisas de moenda.

C	Cr	Si	V	Mn	Fe	S	P
3,64%	16,81%	1,05%	0,50%	0,82%	76,61%	0,01%	0,02%

Tabela 1 Composição química do metal de adição para o revestimento duro.

Fonte: Murad [9]

O processo mais usual para obtenção do Rd, relação entre o metal fundido e o que foi efetivamente depositado, é realizado pela pesagem do metal antes e após a aplicação do revestimento. Devido a dificuldade de pesar a moenda (peso estimado de 50 toneladas) o Rd foi obtido neste trabalho pela relação entre o peso do arame aplicado e o material respingado (metal que não foi aderido a moenda). O valor obtido não representa a realidade em termos de Rd (fusão do fluxo do arame tubular), mas é possível obter um valor que possa ser comparado com outros que utilizam a mesma técnica. Para obter o peso do material respingado, foram utilizados os seguintes procedimentos: i) Utilizou-se um recipiente de coleta metálico de aproximadamente 60 litros de volume, dotado de um orifício para a drenagem da água; ii) O recipiente de coleta foi inserido abaixo das tochas e do metal base (camisa da moenda), por um período de tempo de um minuto (tempo de ensaio em campo). Realizado três vezes para cada amostra; iii) Utilizando uma peneira metálica, fez-se a primeira separação do material sólido do líquido; iv) O material foi secado em uma estufa e posteriormente pesado em uma balança analítica com capacidade de 4200 g e leitura de 0,01 g;

Para se obter o peso do material aplicado (metal de adição) foi utilizado o seguinte procedimento: i) Foi coletada (por um minuto) a quantidade de arame que a fonte fornece durante a aplicação do revestimento duro; ii) Posteriormente, foi pesado em uma balança analítica com capacidade de 4200 g e leitura de 0,01 g; iii) Como o processo utiliza de duas tochas para aplicação do revestimento duro nas mesmas condições de aplicação, o valor obtido foi dividido por 2, para obter os valores do material respingado; iv) Este procedimento foi repetido para as 3 coletas.

A partir das condições utilizadas pela empresa, na qual a mesma adota velocidade $V_c = 10\text{m/min}$, variou-se o V_c (6 e 13,6 m/min) e com o objetivo de entender e encontrar novos parâmetros com melhor condição de aplicação, isto é, melhor Rd, e estes valores são apresentados na Tabela 2.

Vc	Ud (V)	Va	Aplicação	DPP	Ac	Sentido
6	31	3,2	Água	24	35o	Horário
10	31	3,2	Água	24	35o	Horário
13,6	31	3,2	Água	24	35o	Horário
6	31	3,2	Água	24	35o	Anti-horário
10	31	3,2	Água	24	35o	Anti-horário
13,6	31	3,2	Água	24	35o	Anti-horário
Legenda: Ud tensão desejada (V), Aplicação a seco ou com água, DPP = Distância Bico Contato peça (mm), Va = velocidades de alimentação do arame eletrodo (m/min) Ac = Ângulo de Aplicação (graus) e sentido horário (H) ou anti-horário (AH)						

Tabela 2: Parâmetros utilizados nos ensaios em campo

Com o objetivo de obter os valores de corrente e tensão dos ensaios realizados durante a fase de experimento em campo, foi instalado um equipamento com capacidade de registro de 10 kHz para posterior análise. O equipamento utilizado foi um ADS1800 da marca Lynx.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com as condições de aplicação do revestimento duro empregadas pela empresa e com variação na Vc, foram também obtidos os valores referentes ao peso do material depositado, como massa do Arame Eletrodo (Al) e do Respingo (Resp). O respingo refere-se ao material que não aderiu ao friso da moenda, coletado durante a realização do ensaio para a determinação do Rd.

Os primeiros ensaios realizados em campo foram com os parâmetros de aplicação de revestimento duro da empresa, e estão apresentados na Tabela 3. Os outros ensaios com Vc de 6 e 13,6 m/min, apresentados na mesma tabela, foram propostos pela pesquisa com o objetivo de entender o efeito desta variável no aspecto do revestimento duro e principalmente no Rd. Além da variação de Vc foi alterado o sentido de rotação.

Foram obtidos para cada condição de aplicação, medidas de Im e Um correspondentes à média das amostras obtidas nos ensaios através do sistema de aquisição de dados. As condições de aplicações mantidas constantes, conforme já apresentado na Tabela 3. O

tempo de realização do ensaio foi de 1 minuto, houve aplicação de água no arco elétrico.

Verifica-se na Tabela 3 que existe uma diferença entre os valores desejados Ud e os valores médios de tensão (Um) obtidos pelo sistema de aquisição. Por ser um equipamento construído de forma dedicada à aplicação de revestimento duro, não é possível alterar os valores no equipamento, pois ficaria diferente daqueles realizados pela empresa.

Foi realizada análise estatística do Rd em função da Vc e sentido de rotação, com definição de um nível de significância de 5%, isto é, uma confiabilidade de 95%. Todas se caracterizando como estatisticamente diferentes, com confiabilidade de 95%.

Sentido	Ud (V)	Va (m/min)	Um (V)	Im (A)	Vc (m/min)	Al (g)	Resp (g)	Rd (%)
H	31	3,2			6	188,0	61,69	67,19
H	31	3,2	36,4	313,1	6	188,0	64,50	65,69
H	31	3,2			6	188,0	66,73	64,51
Média de Rd			65,69		Desvio Padrão de Rd		1,34	
H	31	3,2			10	188,0	85,28	54,64
H	31	3,2	37,1	309,0	10	188,0	81,08	56,87
H	31	3,2			10	188,0	85,50	54,52
Média de Rd			54,64		Desvio Padrão de Rd		1,32	
H	31	3,2			13,6	188,0	102,40	45,53
H	31	3,2	36,7	297,5	13,6	188,0	102,80	45,32
H	31	3,2			13,6	188,0	102,00	45,74
Média de Rd			45,53		Desvio Padrão de Rd		0,21	
AH	31	3,2			6	188,0	92,44	50,83
AH	31	3,2	36,6	312,8	6	188,0	85,69	54,42
AH	31	3,2			6	188,0	89,62	52,33
Média de Rd			52,22		Desvio Padrão de Rd		1,8	
AH	31	3,2			10	188,0	98,95	47,37
AH	31	3,2	36,8	306,9	10	188,0	93,86	50,07
AH	31	3,2			10	188,0	93,74	50,14
Média de Rd			50,07		Desvio Padrão de Rd		1,58	
AH	31	3,2			13,6	188,0	100,38	46,61
AH	31	3,2	37,1	308,7	13,6	188,0	98,96	47,36
AH	31	3,2			13,6	188,0	98,48	47,62
Média de Rd			47,36		Desvio Padrão de Rd		0,5	
<i>Legenda: Ud = Tensão desejada, Um = Tensão média, Im = Corrente média, Resp = Respingo e Al = Massa de arame eletrodo a ser fundida em 1 minuto de ensaio.</i>								

Tabela 3 – Resultados obtidos com variação de Vc

A Figura 5 apresenta os valores do Rd em função da Vc. Verifica que o aumento da Vc diminui significativamente o Rd. Nota-se que houve uma redução de 20,22% quando se

elevou a Vc de 6 para 10 m/min, e uma redução de 20,08% quando se elevou de 10 para 13,6 m/min. As reduções de Rd se justificam pela dificuldade de se formar poça de fusão em Vc maiores, como ocorre na soldagem de um cordão de solda. O objetivo aqui é obter pequenas gotas de metal depositado ao longo do friso da moenda. Entretanto, a maior Vc aumenta a dificuldade de aderência das gotas no friso da moenda, gerando uma maior quantidade de respingo e, como consequência, a diminuição do Rd. Tais fatos evidenciados são semelhantes aos observados por Sharma [1], em que os aspectos de qualidade e consequentemente de sustentabilidade são afetados pelos Rd e estes foram influenciados pela Vc.

Os resultados dos ensaios realizados para o sentido de aplicação de chapisco horário e para o anti-horário e para a variação da Vc (6, 10 e 13,6 m/min), e neste nota-se que houve uma redução no Rd com o aumento da velocidade de aplicação do chapisco, independentemente do sentido de rotação da moenda. Em comparação com o sentido horário o rendimento de deposição foi menores para as Vc de 6, 10 e 13,6 m/min.

Em relação a Um e Im, nas Vc de 6, 10 e 13,6 os valores obtidos foram semelhantes aos encontrados nas duas variações de sentido de rotação.

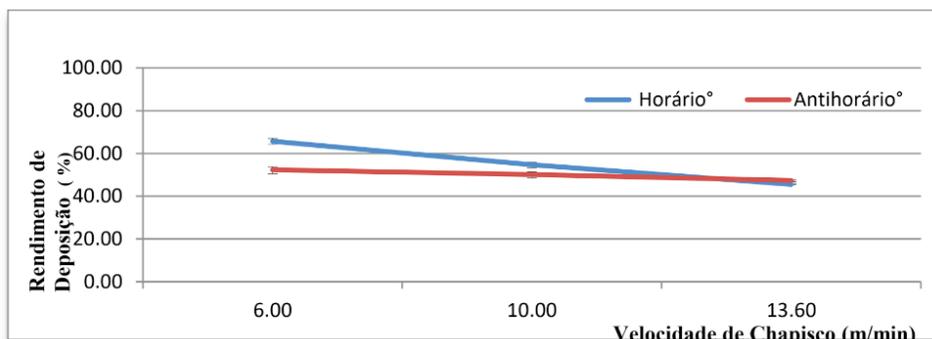


Figura 5 – Resultados obtidos com a variação de Vc e sentido de rotação.

As Figuras 6 a 8 apresentam os oscilogramas de tensão e corrente para cada condição de Vc realizado em campo para os sentidos de rotação horário. Verifica-se que os valores de corrente medida (Im) sofrem uma redução com a elevação de Vc e também que a amplitude pico a pico aumentam com a elevação de Vc. Estes fatos fazem com que a geração de respingo aumente, diminuindo o Rd. Novos estudos deverão ser realizados no futuro para explicar este fato. Tal evidenciação é semelhante à observada por Sharma [1] sendo que, além desta, ficou evidenciado que este fator também influencia resultados de sustentabilidade.

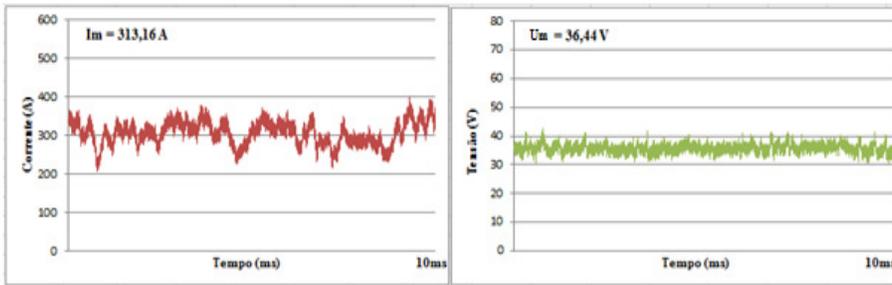


Figura 6 – Oscilogramas de tensão e corrente para 6 m/min e 300 A.

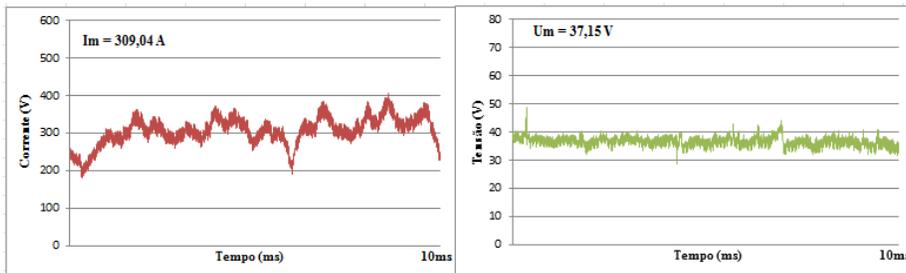


Figura 7 – Oscilogramas de corrente e tensão para 10 m/min e 300 A.

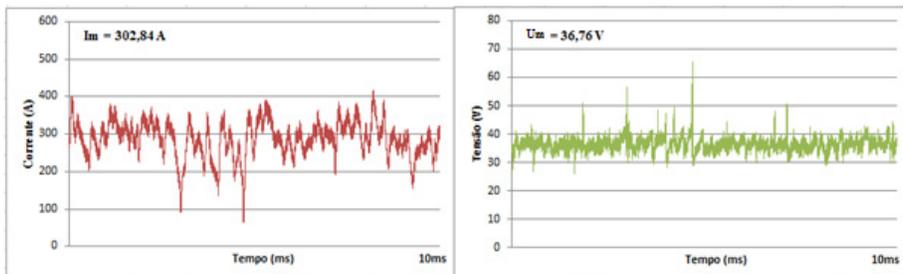


Figura 8 – Oscilogramas de corrente e tensão para 13,6 m/min e 300 A.

Na Figura 9 são apresentados os aspectos dos revestimentos duros aplicados no friso da moenda (dentes) para cada uma das condições de V_c , na qual é possível visualizar as alterações nas quantidades de grão e nos tamanhos de grão. Nota-se que nas menores V_c apresentaram melhores R_d , e também apresentaram grãos de maior dimensão e em maiores quantidades, características estas desejada para esta aplicação. Na Figura 10 é apresentada a contagem da quantidade de grão em uma área de 4 cm^2 , e nesta duas amostras aprovados

Não existe um padrão oficial adotados pelas empresas para o controle de qualidade deste revestimento. Assim, o critério adotado para a aprovação ou reprovação deste

revestimento é apenas o visual. Neste contexto foi solicitado ao engenheiro responsável do setor de aplicação do chapisco que fizesse a sua avaliação. Nesta análise foram aprovados os ensaios com 6 e 10 m/min e reprovada a aplicação com 13,8 m/min, tendo como motivo a pequena quantidade de material aderido aos dentes da moenda.

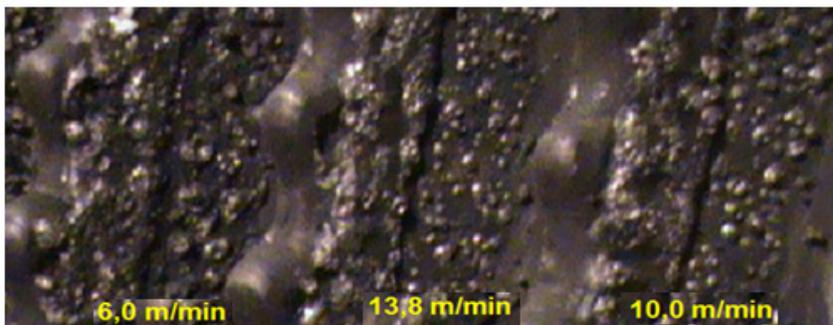


Figura 9 – Aspecto do revestimento duro obtido com a variação da Vc

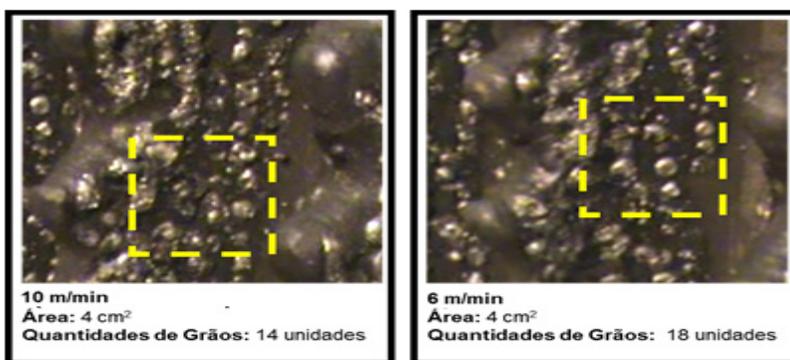


Figura 10 – Quantidade de grão obtidos para 6 e 10 m/min

Verifica-se na Figura 9, para a Vc em 13,5 m/min, que os aspectos de qualidade do revestimento duro obtido não foram satisfatórios, pois os grãos sofreram uma redução significativa em seu diâmetro. Este fato demonstra que o aumento da Vc implica em uma queda na qualidade desejada, obtendo-se uma quantidade grande de grãos com dimensões inferiores aos desejado pela empresa. Este resultado implicou também em uma queda no valor do Rd.

Verifica-se, mediante tais resultados, que o emprego de Vc de 6 m/min obtém um Rd de 65,69 % contra 54,64 % daquele empregado pelas empresas fabricantes deste equipamento (Vc = 10 m/min), ou seja, um ganho de 20,22% na quantidade de material

depositado, mantendo praticamente a mesma qualidade de aplicação do revestimento duro. Entretanto, existe uma maior demora na aplicação, isto é, uma menor produtividade. É necessária uma análise de custo para poder justificar a necessidade de uma diminuição na Vc. Tal evidênciação é semelhante a observada por Sharma [1], sendo que esta pesquisa adiciona que a influência no aspecto da qualidade impacta na sustentabilidade.

Analisou-se, na sequência, uma comparação de custo, levando em conta os custos relativos a mão de obra do operador de máquina (salário médio de R\$ 2.500, ou seja, um custo de R\$ 23,00/hora). Não foram considerados os valores referentes aos custos de máquinas e equipamentos, pois uma análise específica apenas seria possível a partir dos dados de tempos de máquina e tempos, valores de depreciação e outros valores específicos segundo as particularidades de cada empresa.

Considerando que houve um ganho de Rd de 20,22% (ou seja 65,69% obtidos neste estudo comparado aos 54,64% praticados pela empresa), seria prudente afirmar que poderia haver redução na quantidade de passes para se aplicar a mesma quantidade de material. Dessa forma, foi considerado um fator de correção (FP) de 20,22% no valor final.

Para os cálculos de custos relativos a aplicação de uma moenda com dimensões 1100 mm de diâmetro por 2200 mm de comprimento contendo 57 frisos, são necessários 5 horas, como tempo de execução (TE) para aplicação do revestimento, aplicando-se de 10 a 12 passes por friso, com Vc de 10 m/min e 8 horas para Vc de 6 m/min. Os custos de matéria-prima (MP) foram apresentados conforme o rendimento, ou seja 60 quilogramas para aplicação com 10 m/min (Rd = 54,64%) e 26,68 Kg para 6 m/mim (Rd = 65,69%). E, por fim, foi considerado o valor de R\$ 15,00 por quilo de arame, como custo de matéria-prima (MP). A Tabela 4 apresenta estes custos.

Vc (m/min)	TE (horas)	Custo M.O. (R\$)	Rd (%)	MP (Kg)	FP (R\$)	Custo MP (R\$)	Custo Final (R\$)	Custo Final + FP (R\$)
10	5	115,00	54,64	60	0	900,00	1015,00	1015,00
6	8	161,00	65,69	53,38	192,20	800,04	961,04	768,84
Economia por Rolo de Moenda de R\$ 246,16 (Redução de 32%)								
Legenda: TE= tempo de execução, M.O = mão de obra, MP=matéria prima, FP=fator de correção								

Tabela 4 – Custo de aplicação de revestimento duro para um rolo de moenda

A empresa parceira realiza este trabalho em cerca de aproximadamente 1000 moendas por ano, o custo reduzido seria de R\$ 246.160,00 por ano. Considerando também que são utilizados aproximadamente 4.000 rolos de moenda no Brasil, esta economia alcançaria o valor R\$ 984.640,00 por ano.

Se o mesmo raciocínio fosse estendido para a manutenção moenda em safra (aplicação de revestimento durante a operação) e considerarmos que são vendidos 3,5

milhões de Kg de material de adição (valor fornecido pelo fabricante do insumo), um ganho no Rd de 20,22% o resultado seria uma economia de R\$ 5.775.000,00.

Por fim, o ganho estimado para a preparação da moenda e manutenção em safra seria de aproximadamente R\$ 6.759.640,00 no Brasil.

Tal evidênciação é corroborada por Hill e Seabrook [4], os quais enfatizam a gestão da sustentabilidade sob o paradigma do Triple Bottom Line. Os aspectos econômicos obtidos com a redução da Vc contribuem de forma significativa no que diz respeito aos parâmetros de sustentabilidade.

É fato que os aspectos ambientais não se resumem apenas à geração de resíduos ou eficiência energética. No entanto, este estudo realizou uma análise considerando apenas estes dois temas. Sobre a geração de resíduo, deve-se considerar aqui que o respingo do revestimento duro, tem como destino o decantador do caldo da cana, equipamento este que realiza a separação de rejeitos sólidos e este rejeito (torta do filtro) tem como destino final a lavoura de cana como forma de adubação. Deve-se considerar também que este respingo é considerado um sólido perigoso, segundo a Norma ABNT NBR 10.004, que trata da classificação de resíduos sólidos perigosos.

Partindo-se do exposto de que são vendidos 3,5 milhões de kg de metal de adição para realização de revestimento duro. E considerando que todo material de adição não aderido (material do respingo se torna um resíduo que provoca impactos ambientais. Pode-se afirmar que um ganho de 20,22% no Rd reduziria em 385.000 Kg a geração de resíduos perigosos por ano.

Em relação ao ganho energético, seguindo o mesmo raciocínio anterior, de forma simplificada pode-se afirmar que um ganho de 20,22% no Rd, resultaria em um ganho na eficiência energética.

5 | CONCLUSÃO

A realização deste trabalho permitiu chegar às seguintes conclusões:

- A aplicação do revestimento no sentido horário apresentou melhores Rd comparados aos sentido anti-horário.

- A redução da velocidade de aplicação de chapisco durante a preparação da moenda acarretou em um ganho de 20,22% de rendimento de deposição, isto é, redução da quantidade de material desperdiçado.

- A menor Vc aplicado no sentido horário implicou também na diminuição do custo final de preparação da moenda para a safra de aproximadamente 32%. Isto ocorreu devido a melhor eficiência de deposição.

- A melhor condição de aplicação do chapisco (menor Vc) obtida neste trabalho induz uma redução na geração de 385.000 Kg (material do respingo) de resíduos perigosos por ano.

Por fim considerando os pilares econômicos e ambientais do Triple Bottom Line,

a redução dos custos de aplicação, do consumo de energia elétrica e a geração sem comprometer a qualidade final do revestimento duro contribuem de forma significativa para a sustentabilidade na produção.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam o seu agradecimento às instituições que apoiaram para realização deste trabalho: Cefores/UFTM e UFU.

REFERÊNCIAS

- [1] SHARMA, A. A fundamental study on qualitatively viable sustainable welding process maps. *Journal of manufacturing systems*, v. 46, p. 221-230, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.01.002>.
- [2] WANG, J. et al. Effects of welding speed on bubble dynamics and process stability in mechanical constraint-assisted underwater wet welding of steel sheets. *Journal of Materials Processing Technology*, v. 264, p. 389-401, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2018.09.022>.
- [3] CEZARINO, L. O.; MURAD, Q. M.; REZENDE, P. V.; FALCO SALES, W., 2020. Being green makes me greener? An evaluation of sustainability rebound effects. *Journal of Cleaner Production*, 121436. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121436>.
- [4] HILL, D. C.; SEABROOK, K. A. *Safety & Sustainability: Understanding the Business Value*. American Society of Safety Engineers, 2013.
- [5] SOLOMON, S., QUIRK, R.G. & SHUKLA, S.K. Special Issue: Green Management for Sustainable Sugar Industry. *Sugar Tech* 21, 183–185, 2019. <https://doi:10.1007/s12355-019-00711-2>.
- [6] BUCHANAN, V. E.; SHIPWAY, P. H.; MCCARRTEY, D. G. Microstructure and abrasive wear behaviour of shielded metal arc welding hardfacings used in the sugarcane industry. *Wear*, v. 263, n. 1-6, p. 99-110, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2006.12.053>.
- [7] CASANOVA, F.; AGUILAR, Y. A study on the wear of sugar cane rolls. *Wear*, v. 265, n. 1-2, p. 236-243, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2007.10.008>.
- [8] RIVAS, J. S.; CORONADO, J. J.; GÓMEZ, A. L. Tribological aspects for the shafts and bearings of sugar cane mills. *Wear*, v. 261, n. 7-8, p. 779-784, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2006.01.026>.
- [9] MURAD, M. Q., FERRARESI, V. *Aplicação de chapisco em moenda de cana de açúcar com o processo fcwa*. 2015.
- [10] HUGOT, E. *Handbook of Cane Sugar Engineering*. Third edition. Ed. Elsevier. New York, 1986.
- [11] LIMA, A., FERRARESI, V. *Análise da Microestrutura e da Resistência ao Desgaste de Revestimento Duro Utilizado pela Indústria Sucroalcooleira, Soldagem & Inspeção*, SP, Vol. 14. 2009.

- [12] THAKUR, A. et al. Arc Welding Process Selection through a Quality and Costs. 2019.
- [13] SANTOS, S.A. Revestimentos Automatizados em Camisas de Moendas. Boletim UTP – Boehler Thyssen, 2001
- [14] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR. 10004: Resíduos sólidos– classificação. Rio de Janeiro, p. 9-11, 2004.
- [15] SPROESSER, G. et al. Sustainable welding process selection based on weight space partitions. *13th Global Conference on Sustainable Manufacturing -Decoupling Growth from Resource Use, Procedia CIRP 40*, 2016 127-32. <https://doi:10.1016/j.procir.2016.01.077>.
- [16] CHUCHEEP, T., et al. “Welding quality and sustainability of alternative LPG valve boss welding processes.” *Songklanakarin Journal of Science & Technology* 41.5. 2019.
- [17] MURAD, M. Q. Proposal of a methodology for assessing the sustainability index for manufacturing processes. Doctoral Thesis. Federal University of Uberlandia. . <https://doi.org/10.14993/ufu.te.2020.433>. 2020.

SIMULAÇÃO E AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DE ESTRUTURAS GEODÉSICAS DE BAMBU COM CABOS

Data de aceite: 01/09/2020

Fabiano Ostapiv

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Departamento Acadêmico de Mecânica
<http://lattes.cnpq.br/8385686899868293>

Gustavo Correa de Castro

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

<http://lattes.cnpq.br/1182790019286471>

Joamilton Stahlschmidt

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Departamento Acadêmico de Mecânica
<http://lattes.cnpq.br/8999955112672977>

Gabriel Ostapiv

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Curso de Engenharia Mecânica
<http://lattes.cnpq.br/8273885154438110>

RESUMO: O principal objetivo deste trabalho é analisar o comportamento de estruturas geodésicas construídas com barras cilíndricas de bambu reforçadas com cabos de nylon por meio de ensaio de carregamento e simulação computacional. Foram modeladas cúpulas geodésicas com forma de um meio icosaedro truncado, construídas com barras comerciais de bambu *Phyllostachys pubescens*, maciças, com 4 mm de diâmetro e 175 mm de comprimento.

O software ANSYS foi usado para modelar e simular a estrutura da geodésica sob ação de carregamentos verticais, com reforço de cabos e também para simular a ação do vento sobre a área superficial da geodésica. No protótipo da geodésica com cabos amarrados, foram feitos carregamentos e para cada carga foi medido o deslocamento vertical médio do plano superior da geodésica, em relação ao plano da base. O modelo computacional foi simulado com os mesmos carregamentos e, então, foram feitas comparações entre os resultados numéricos e os experimentais. Os resultados mostram que a geodésica reforçada com cabos resistiu comparativamente o dobro de carga final, com apenas 40% da deflexão apresentada pela estrutura geodésica sem cabos amarrados, mostrando a efetividade do uso dos cabos como reforço. Tal comportamento havia sido previsto pela simulação numérica. Após realizar os ensaios de carregamento e executar a simulação computacional, foi possível localizar as regiões com as maiores tensões e identificar os possíveis pontos de ruptura da estrutura. Neste trabalho também foi simulado o comportamento da estrutura geodésica revestida por uma casca, sob a ação do vento com velocidade de 20 m/s, mostrando a distribuição da pressão dinâmica exercida sobre a estrutura.

PALAVRAS-CHAVE: Estruturas geodésicas; Barras de bambu; Reforço com cabos; Métodos de Elementos Finitos (MEF)

EXPERIMENTAL EVALUATION AND SIMULATION OF GEODESIC STRUCTURES OF BAMBOO WITH CABLES

ABSTRACT: The main objective of this work is to analyze the behavior of geodesic structures built with cylindrical bamboo bars reinforced with nylon cables by means of loading tests and computer simulation. Geodesic domes were modeled in the shape of a half truncated icosahedron and was built with solid commercial bamboo bars *Phyllostachys pubescens*, with 4 mm in diameter and 175 mm in length. The ANSYS software was used to model and simulate the geodesic structure under the action of vertical loads, with reinforcement of cables and also to simulate the action of the wind on the geodesic surface area. In the geodesic prototype with tied cables, loads were made and for each load the average vertical displacement of the geodesic's upper plane, in relation to the base plane, was measured. The computational model was simulated with the same chargers and, afterwards, comparisons were made between the numerical results and the experiments results. The tests show that the geodesic reinforced with cables resisted comparatively the double the final vertical load, with only 40% deflection regarding the geodesic structure without reinforcement, showing the effectiveness of using nylon cables as tied reinforcement. Such behavior was predicted by numerical simulation. After carrying out the loading tests and running a computational simulation, it was possible to locate the regions with the highest stresses and to identify the possible break points of the structure. In this work it was also simulated or the behavior of the geodesic structure covered by a peel, under a wind action with speed of 20 m/s, showing the distribution of the pressure exerted by the flow of a structure.

KEYWORDS: Geodesic structures; Bamboo bars; Cable reinforcement; Finite elements methods (FEM)

1 | INTRODUÇÃO

Cúpulas podem cobrir grandes espaços abertos sem a necessidade do uso de suportes internos, além disso, são muito estáveis. Devido a estas características são muito usadas desde a antiguidade na construção de habitações, cobrindo grandes espaços. Os povos originários utilizavam diversos tipos de domos e cúpulas, os índios para construir suas ocas e os esquimós seus iglus. Van Lengen (2013) mostra muitas destas construções com cúpulas usando arcos, feitas pelos índios da Amazônia, como mostrada na Figura 1.

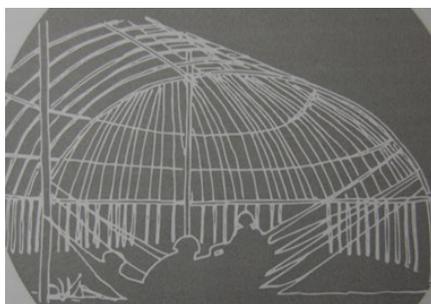


Figura 1: Desenho de uma habitação indígena em arco. (Van Lengen, 2013)

Geodésicas são estruturas arquitetônicas formadas por arcos, triângulos ou outras formas geométricas regulares que compõem, como uma rede, uma superfície espacial curva, geralmente uma semiesfera. Os domos geodésicos podem ser construídos de diversos tamanhos, desde que o comprimento das barras e a frequência das formas geométricas que compõem a superfície da estrutura sejam calculadas corretamente. Estas estruturas podem ter grande resistência mecânica se usados materiais apropriados e construídas adequadamente. As geodésicas estão entre as estruturas mais leves e resistentes já inventadas. Estas estruturas aliam integridade estrutural com beleza, resistência, leveza, modularidade construtiva, design sustentável e moderno. Porém, as geodésicas apresentam desafios nas etapas de projeto, execução e no seu uso final, especialmente se for utilizada para habitação. Entre estes desafios está: a seleção de materiais energeticamente eficientes e sustentáveis, o ciclo de vida da estrutura, a repetitividade construtiva, o custo final da obra, a mão de obra especializada, a união entre os elementos modulares, o cálculo da resistência mecânica do conjunto, entre outros.



Figura 2: Cúpula geodésica, biosfera de Montreal no Parque Jean - Drapeau.

Foto: Maia, R.

Colmos de bambus lenhosos podem ser usados na construção de diversos tipos de estruturas de engenharia tais como casas, telhados, pontes, bicicletas, barcos, aviões e também geodésicas. Os colmos de bambu são tubos vegetais segmentados, leves, resistentes e belos. Assim como as madeiras, os colmos de bambu são constituídos de material lignocelulósico, tem baixo peso específico e boa resistência ao carregamento. Por serem confiáveis são usados há muito tempo na construção de habitações, principalmente nas regiões tropicais onde os bambuzais são abundantes.

O Brasil tem a segunda maior biodiversidade de bambus do mundo, mas apesar de ser facilmente encontrado é uma planta pouco utilizada economicamente, devido a vários fatores, tais como: a ausência de políticas públicas de incentivo, o desconhecimento

generalizado do seu uso e suas potencialidades, a falta de técnicas e equipamentos para processar este material, a falta de técnicas de construção e preservação adequadas para garantir uma maior vida útil deste tubo vegetal, como relataram Salamon e Ostapiv (2017).

Dependendo da obra, o bambu pode ser processado no local com ferramentas manuais e permite o envolvimento de trabalhadores locais na construção das habitações. Apesar das dificuldades iniciais em construir com estes tubos vegetais, as construções que usam este material tendem a ser de baixo impacto ambiental, baratas, eficientes, rápidas de serem feitas, resistentes e integradas com o meio, conforme apresentaram Librelloto e Ostapiv (2019).

Segundo Ghavami e Moreira (2002), devido ao comportamento de deflexão-compressão apresentado pelos colmos de bambu, este material pode ser usado em diversos tipos de estruturas geométricas, podendo suportar dentro de amplos limites, tanto a carga do vento como carregamentos verticais. Estes autores mostraram que dentro de alguns limites os colmos de bambu podem ser considerados colunas de Euler.

2 | DOMOS GEODÉSICOS DE BAMBU

O tempo de construção de uma cúpula geodésica é considerado muito curto, quando comparado com outras estruturas de dimensões semelhantes, assim o uso destas estruturas é indicado para abrigos temporários e de emergência.

Domos geodésicos feitos com bambu podem ser usados de inúmeras formas tais como: espaços de exposição em feiras e escolas, acampamentos civis e militares, eventos festivos, espaços temporários para atividades rurais, abrigos para trabalhadores, materiais, animais e equipamentos, etc.

O domo geodésico mostrado na Figura 3a, estudado por Ostapiv *et al* (2018), é uma estrutura tipo icosaedro truncado ou bola de futebol, composta por hexágonos e pentágonos regulares, assim como a estrutura geodésica construída e ensaiada por Castro (2019), mostrada na Figura 3b. Nestas geodésicas todas as barras de bambu usadas têm o mesmo comprimento, assim como nos protótipos construídos e ensaiados neste trabalho.

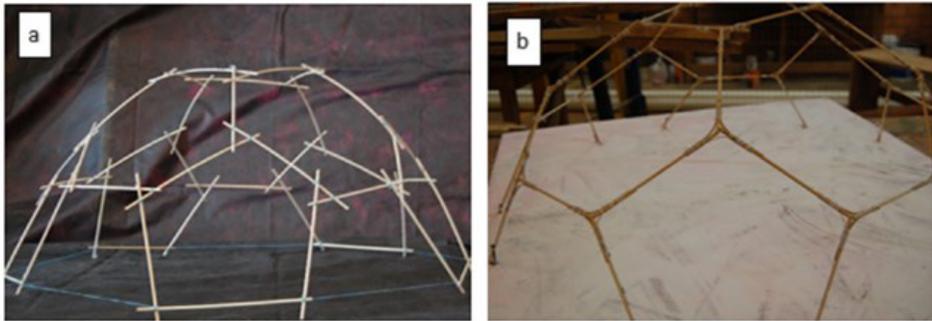


Figura 3: Domos geodésicas. (a) com varetas de bambu auto apoiadas e amarradas, Ostapiv *et al* (2018). (b) com varetas de bambu amarradas com lâminas de bambu, Castro (2019).

Nas estruturas geodésicas, as barras tendem a compartilhar uniformemente as forças de sujeição que são distribuídas de maneira mais ou menos uniforme na estrutura. Já os colmos e barras de bambu maciço têm boa capacidade para absorver impactos. Assim, as geodésicas feitas com bambu são estruturas com características adequadas para resistir a terremotos e vendavais.

Domos geodésicas de bambu podem também ser usados como fôrmas ou estruturas auxiliares na construção de domos monolíticos de terra ou concreto e estruturas metálicas como o aço. Podem ainda, servir como andaime para deslocamento dos trabalhadores e suporte de materiais usados na obra.

Vantagens e desvantagens do uso de domos geodésicas

Por serem esféricas, habitações ou produtos com esta forma apresentam algumas vantagens e também desvantagens em relação às estruturas retangulares tradicionais. Geodésicas são estruturas versáteis e facilmente adaptáveis às diferentes necessidades do usuário, as suas principais vantagens:

- Boa resistência mecânica e absorção de impactos e vibrações;
- Possuem design único, sem cantos e colunas internas;
- São bonitas, interessantes e funcionais;
- • Tem elevado valor estético e econômico em construções, agregam valor aos telhados e a obra como um todo;
- As geodésicas quando fechadas são termicamente muito eficientes. Como as formas esféricas oferecem área superficial mínima para o volume contido por elas, a transferência de calor com o ar externo é a menor possível, pois estas trocas térmicas são diretamente proporcionais à área superficial.

Um dos principais inconvenientes do uso das formas geodésicas em relação às estruturas retangulares tradicionais é a questão da acomodação de peças, acessórios e

compartimentos no seu interior, uma vez que estes são normalmente retangulares. Além disso, existem outros inconvenientes no uso dos domos geodésicos em habitações:

- Janelas e portas curvas são mais caras e difíceis de serem encontradas, muitas vezes precisam ser fabricadas sobre encomenda;
- Profissionais que instalam as redes hidráulica e elétrica normalmente precisam de mais tempo para fazer o serviço que se torna mais caro;
- Sons, cheiros e luz são facilmente difundidos e experimentados em toda a estrutura o que pode causar problemas de privacidade;
- Por ser uma forma radicalmente diferente da tradicional, habitações com este formado podem ser difíceis de vender e apresentam menor valor de mercado.

Protótipos de geodésicas de bambu

O uso de protótipos estruturais ajuda no processo de análise, ensaio e simulação, aliando ao processo de desenvolvimento, questões técnicas e práticas importantes, que podem realimentar e validar as fases de projeto e de execução de uma obra ou de um produto final em escala maior.

Além de permitir acompanhar o passo a passo construtivo, possibilitando a análise modular e a melhoria do processo, o uso de protótipos permite a realização de diversos testes mecânicos que servem, entre outras finalidades, para ajustar os parâmetros para o modelamento computacional.

Castro (2019) construiu e ensaiou e geodésicas de bambu usando barras cilíndricas maciças de bambu mossô, unidas com resina catalisada de poliéster saturada. As peças de bambu utilizadas na maquete tinham diâmetro de 4 mm e 175 mm de comprimento. Para fixação das peças de bambu nos ângulos adequados, foi utilizado um molde auxiliar de papelão, mostrado na Figura 4.



Figura 4: Molde de papelão na forma de cúpula, usado para construção do domo geodésico de bambu.

Fonte: Castro (2019).

Algumas características desta geodésica são mostradas na Tabela 1. É interessante observar o grande volume interno e a pequena massa da estrutura.

DOMO GEODÉSICO - icosaedro truncado	
Comprimento das arestas dos polígonos da malha	17,5 cm
Diâmetro do domo	80 cm
Altura do domo	37 cm
Área aproximada da superfície do domo	1,5 m ²
Volume coberto pelo domo	98 l
Massa total da estrutura	142 g

Tabela 1: Características do domo geodésico de barras de bambu com aresta de 17,5 cm.

Simulação computacional - Análise por Elementos Finitos

Cada vez mais são utilizados métodos dos elementos finitos (MEF) para análise de problemas estruturais de engenharia. Na maioria das vezes, é impossível a obtenção de soluções analíticas dos complexos problemas estruturais existentes na engenharia, daí a importância do uso do método.

O MEF é uma ferramenta altamente eficaz para a obtenção dos campos de deformações e tensões permitindo a identificação das regiões mais solicitadas de uma estrutura. A partir dos resultados da análise numérica, é possível obter um entendimento melhor do comportamento das estruturas, propor e avaliar modificações para melhorar estas estruturas. Castro e Ostapiv *et al* (2019) usaram o MEF para simular o comportamento de maquetes construídas com palitos de bambu e diferentes tipos de uniões. Para tal análise, usaram os recursos gráficos do programa ANSYS, mostrado nas Figuras 5,6 e 7. Na resolução numérica obtida pelos autores foram considerados grandes deslocamentos dos nós da malha.

Para obter a solução numérica, apresentadas na Figura 5, Ostapiv *et al* (2019), discretizaram o modelo da geodésica com uma malha de 350 elementos de viga e 695 nós. As condições de contorno usadas no modelamento da geodésica foram: deslocamento e rotação nulos para os nós da base (condição de engaste) e força vertical definida e distribuída nos cinco nós do plano de topo da estrutura. No mesmo trabalho os autores obtiveram valor médio de 12 GPa para o (MOE) módulo de elasticidade das barras de bambu mossô, semelhante ao resultado obtido por Berndsen *et al* (2013). Este valor do MOE foi utilizado no software ANSYS para a simulação computacional.

Na Figura 5 é mostrada a estrutura geodésica defletida sob a ação de uma força vertical de 34,06 N e o modelo tridimensional gerado pelo programa computacional.

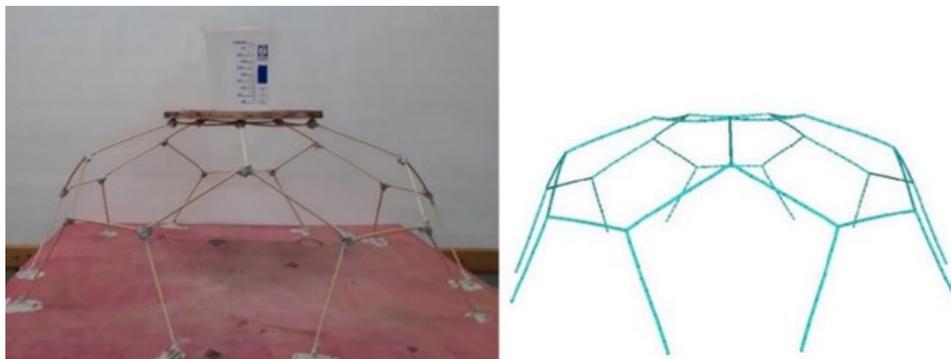


Figura 5: Geodésica com carregamento vertical e modelo tridimensional nas mesmas condições.

Ostapiv *et al* (2019) verificaram que as uniões entre os hexágonos da estrutura geodésica são os locais de maior concentração de tensões do conjunto estrutural sob carregamento vertical. A distribuição de tensão equivalente de Von Mises e a tensão máxima de 63,4 MPa são mostradas na Figura 6, no detalhe o ponto de maior tensão na estrutura carregada.

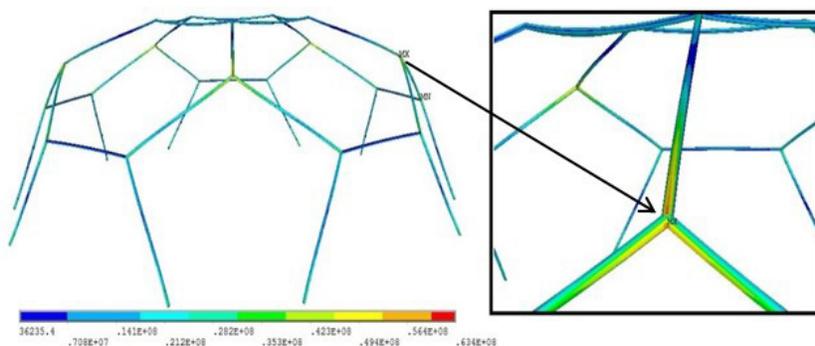


Figura 6: Distribuição de tensão equivalente de Von Mises.

Ensaio de carregamento vertical da estrutura sem reforço de cabos

No ensaio das geodésicas com carregamentos verticais, feitos por Ostapiv *et al* (2019), os autores concluíram que domos geodésicos de bambu são resistentes, pois a estrutura suportou uma carga de 38 vezes o seu peso próprio, apresentando uma grande deflexão sem se romper, como mostrado na Figura 5. No gráfico 1 é mostrada a intensidade da força vertical, colocada sobre a geodésica e o respectivo deslocamento do plano superior desta estrutura. A curva no gráfico mostra a similaridade obtida entre os resultados experimentais e os computacionais. Esta aderência dos resultados é muito importante,

evidenciando a validade do método computacional que permite então, a realização de diferentes análises estáticas e dinâmicas da estrutura estudada.

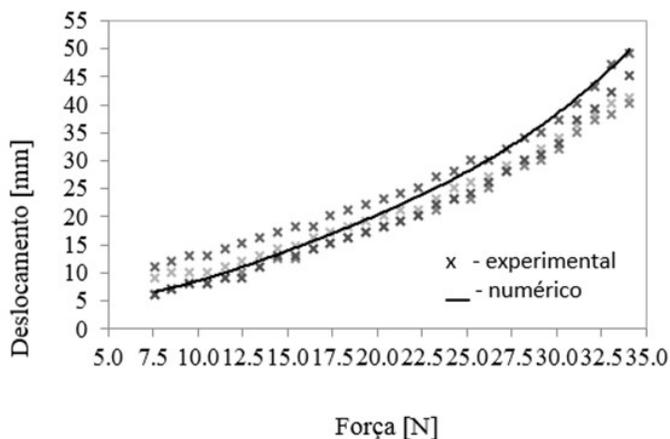


Gráfico 1: Comparação entre resultados obtidos experimentalmente e por simulação computacional da geodésica de bambu obtidas por Ostapiv *et al* (2019).

Módulo de elasticidade dos cabos de nylon

O módulo de elasticidade (MOE) indica a rigidez de um material. É um indicador macroscópico que tem sua origem na energia de ligação molecular do material quando submetido a um esforço mecânico. É dado pela relação entre a tensão submetida e a deformação ocorrida no material dentro do limite linear-elástico, ou seja, regime no qual o material praticamente não escoa. De um modo geral o nylon, que é o nome comercial para polímeros da família das poliamidas, tem excelente resistência à tração e apresenta MOE entre 1 e 4 GPa. O nylon 6.6 é uma fibra sintética, com a qual são feitos os fios trançados ou enrolados que podem apresentar valores para o MOE entre 1 e 3,8 GPa.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Repetindo o procedimento metodológico adotado por Castro (2019) e Ostapiv *et al* (2019), para o ensaio da cúpula geodésica de bambu sem reforço, foram construídas maquetes similares as estudadas pelos autores, usando agora reforços de cabos de nylon.

O MOE dos fios de nylon foi obtido a partir do ensaio de tração de 13 corpos de prova, numa máquina universal de ensaios EMIC, no laboratório de materiais da engenharia civil da UTFPR-PB. Os cabos de nylon 6.6 usados como reforço foram amarrados em dois planos horizontais distintos da estrutura, conforme mostrado na Figura 7 e 8. Estes cabos foram utilizados para atuarem como elementos tracionados para diminuir a deflexão da

estrutura e o esforço compressivo sobre os pontos críticos.



Figura 7: Detalhes dos planos de amarração dos cabos na estrutura geodésica de bambu.

Usando os valores do módulo de elasticidade das barras de bambu e do cabo de nylon utilizado, foram feitas simulações de carregamento usando o ANSYS, software de desenho e simulação para engenharia, através do método de elementos finitos (MEF). Na Figura 8 é mostrado o modelo computacional utilizado para a simulação e os planos de amarração dos cabos.

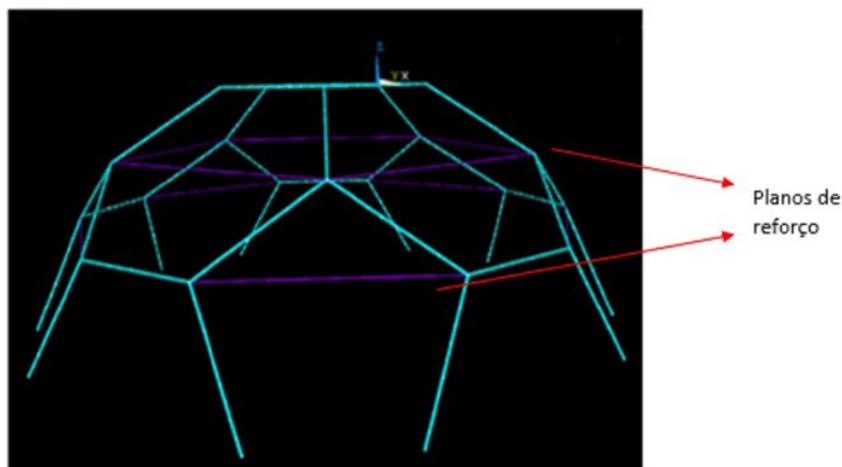


Figura 8: Desenho da geodésica reforçada no modelo computacional.

Com a estrutura reforçada, foram feitos carregamentos verticais utilizando massas de valor conhecido. Para cada carga, foi medido o deslocamento vertical do plano do

topo da estrutura em relação ao plano da base. No modelo numérico foram simulados os mesmos carregamentos e, então, foram feitas comparações entre os resultados numéricos e os experimentais obtidos.

As peças de bambu maciço foram modeladas como elementos de viga e os fios de nylon como elementos de barra. O módulo de elasticidade obtido experimentalmente para o fio de nylon de diâmetro de 1 mm, foi de 1,25 GPa. A simulação foi feita considerando os materiais em comportamento linear elástico.

A simulação da ação do vento sobre um sólido com a forma da geodésica também foi realizada. O objetivo desta simulação foi visualizar como ocorre a distribuição da pressão dinâmica que o escoamento de ar atmosférico causa sobre a superfície da geodésica.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Reforço da estrutura usando cabos

Os valores médios de carregamento e deslocamento, do plano superior da estrutura ensaiada, podem ser observados na Tabela 2.

Carga (N)	Deflexão média do plano superior da estrutura (mm)
17,5	1,0
22,5	2,5
27,5	4,0
34,8	5,5
46,6	8,0
54,4	10,3
64,2	13,3

Tabela 2: Valores médios da deflexão da estrutura geodésica amarrada com cabos de nylon.

Durante o ensaio de carregamento da estrutura geodésica de bambu amarrada com cabos de nylon, verificou-se que: diminuíram as tensões nas uniões e também nas barras de bambu; diminuíram as deflexões da estrutura; aumentaram significativamente a rigidez e a capacidade da estrutura para suportar carga vertical. Evidenciando a efetividade da solução de reforço adotada.

Na Figura 9 são mostrados os gráficos de (carregamento x deflexão) da parte superior da estrutura com e sem reforço de cabos amarrados e as imagens das estruturas geodésicas no momento de máxima carga, no instante próximo ao colapso da estrutura.

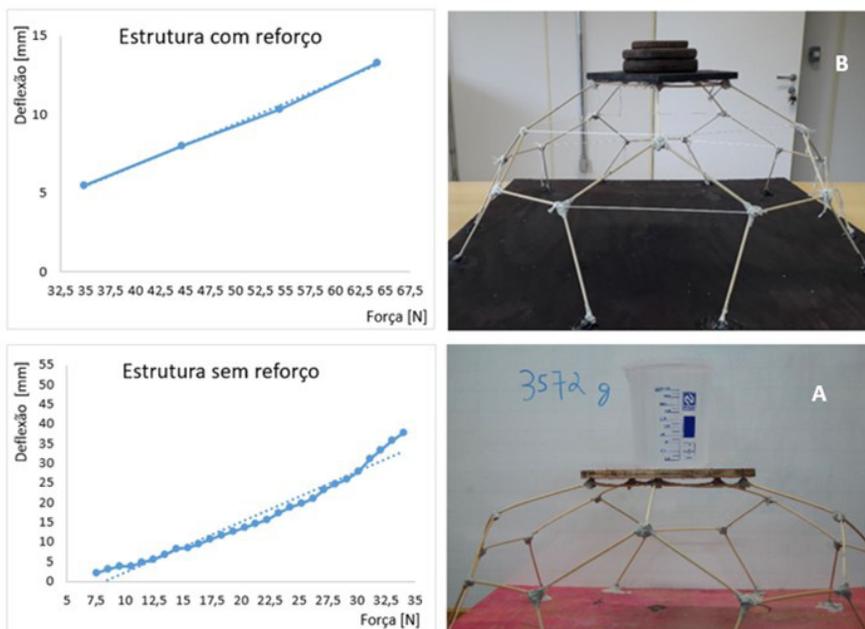


Figura 9: Curvas de carregamento vertical da estrutura. (A) sem reforço, (B) com reforço.

Percebe-se uma grande deflexão do conjunto sem reforço, mostrado na Figura 9A, cuja carga máxima foi de 3.572g. E uma deflexão significativamente menor na estrutura reforçada com cabos, mostrada na Figura 9B, cuja carga máxima foi de 6.630g.

No Gráfico 2 são mostradas as curvas de (carregamento x deflexão) das estruturas com e sem reforço. Comparando estes casos verifica-se que além de resistir ao dobro de carga, a estrutura reforçada defletiu-se muito menos.

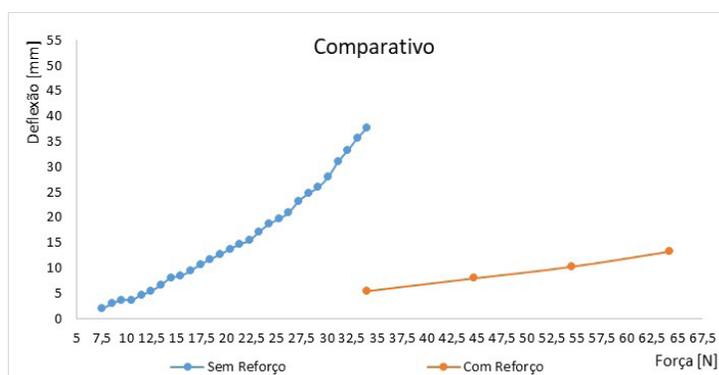


Gráfico 2: Curvas de carregamento da estrutura geodésica de barras de bambu, unidas com resina, com e sem reforço com cabos de nylon, submetidas a carregamento vertical.

A geodésica sem cabos resistiu uma carga de 23 vezes o seu peso próprio com uma grande deformação vertical do topo da estrutura de 3,2 cm. A geodésica análoga, reforçada com cabos de nylon amarrados, resistiu 4 vezes mais carga para a mesma deflexão da estrutura (1 mm) e deformou-se oito vezes menos sob a mesma carga (32,5 N). Nas condições de máximo carregamento a estrutura reforçada resistiu 65 N, ou seja, 42 vezes seu peso próprio, mantendo um comportamento linear de deformação da estrutura como um todo.

Simulação estática da estrutura geodésica reforçada

Após realizar os ensaios de carregamento e executar a simulação computacional para carregamento vertical, foi possível localizar as regiões com as maiores tensões e identificar os possíveis pontos de ruptura da estrutura. Como previsto no modelo numérico, e observado posteriormente no ensaio destrutivo, o ponto de ruptura foi localizado na conexão entre as peças de bambu da região superior da estrutura.

A Figura 10 mostra o gráfico dos resultados de deslocamento do plano superior da estrutura causada pela força vertical de sujeição. A dispersão dos resultados experimentais se deve basicamente ao grande incremento de carga, usado em cada etapa de carregamento, porém, o modelo numérico consegue se aproximar bem do comportamento médio dos resultados experimentais.

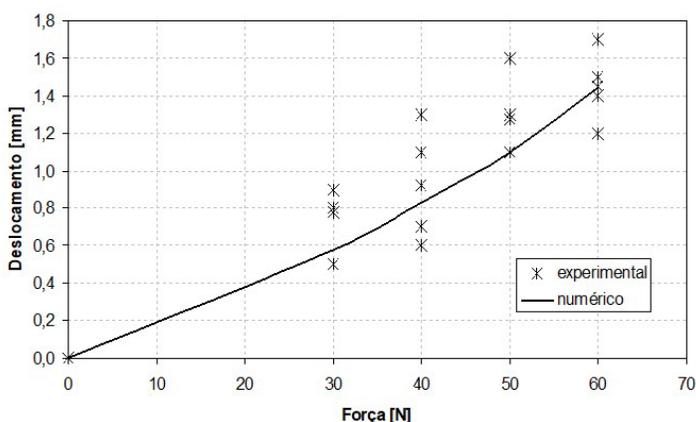


Figura 10: Diagrama de deslocamento da estrutura por força de carregamento vertical.

O ensaio não destrutivo foi realizado com uma carga máxima de 65 N. O modelo foi simulado com carga máxima de 60 N e a distribuição da tensão equivalente de Von Mises está mostrada na Figura 11. A tensão máxima de 24,2 MPa ocorre nos fios de nylon do plano superior da estrutura (linhas em vermelho). O uso dos cabos permitiu aliviar as

tensões existentes nas peças de bambu e suas conexões.

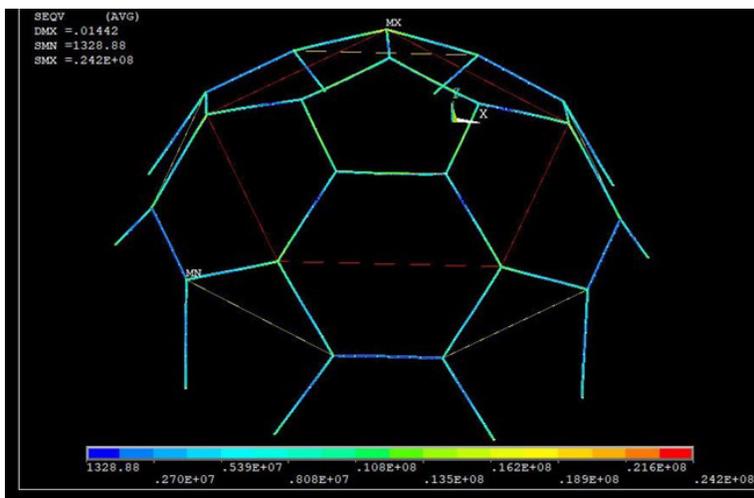


Figura 11: Distribuição de tensões de von Mises.

O reforço amarrado, na posição adotada, foi efetivo, pois aumentou rigidez e a resistência mecânica final da estrutura, sem agregar peso significativo ao conjunto.

Com o modelo computacional validado, foram realizadas novas simulações e deste modo prever o comportamento e a carga máxima a ser suportada pela estrutura. Na Figura 12 é mostrado, através do gráfico de força versus deslocamento, o comportamento da estrutura que foi simulada até o colapso elástico (*snap through*) a 85 N de carga.

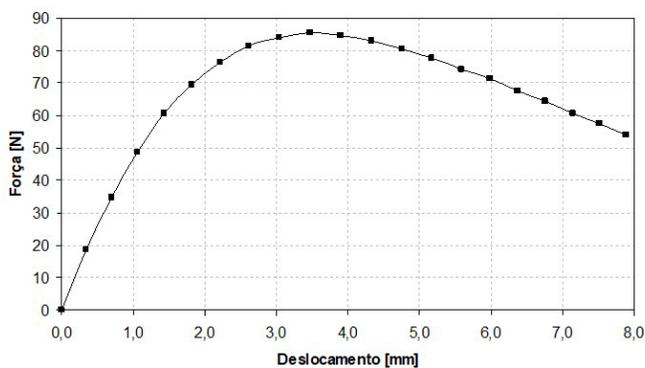


Figura 12: Força por deslocamento segundo o modelo numérico adotado.

A Figura 13 mostra os resultados de simulação do modelo após o colapso elástico da estrutura. As maiores tensões foram agora obtidas nas barras superiores da estrutura. Essas barras também sofreram uma grande deflexão.

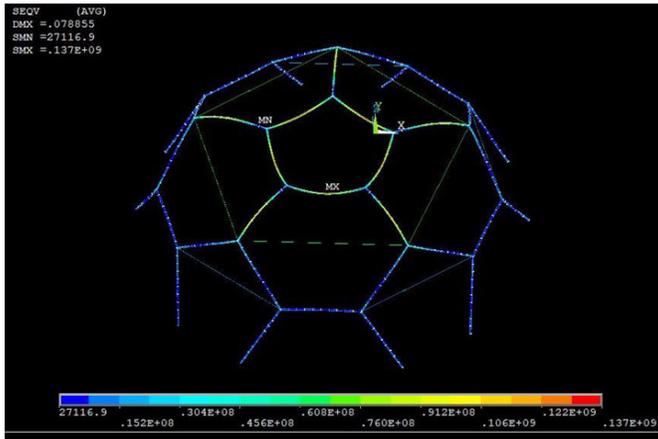


Figura 13: Colapso elástico do modelo da geodésica.

No experimento destrutivo da geodésica, a carga máxima obtida em torno de 72 N, com rompimento da estrutura se rompeu na região das conexões entre as barras de bambu. Na Figura 14 é mostrada a maquete estrutural, instantes antes de ocorrer sua ruptura por carregamento hidráulico. É possível ver as grandes deflexões das barras de bambu que ocorrem especialmente na região superior da geodésica, similar as deflexões previstas pelo modelo computacional e mostradas no plano de topo da geodésica da Figura 13.

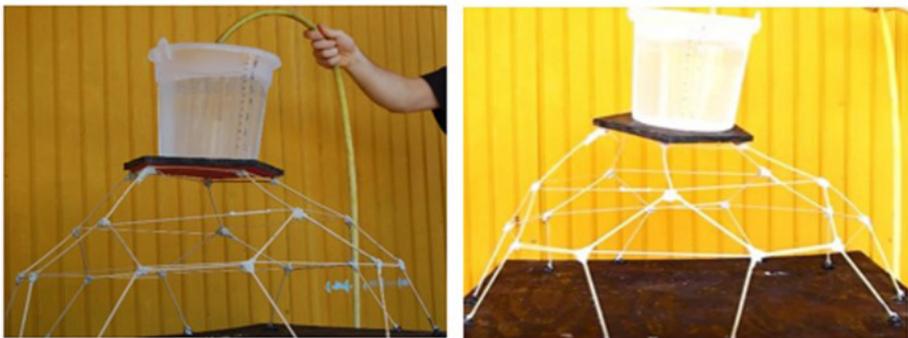


Figura 14: Estruturas geodésicas de bambu com reforço amarrado próximas do momento de colapso.

Devido às condições geradas pelo carregamento na estrutura, a deflexão da mesma não ocorreu de forma simétrica. Finalmente, a ruptura ocorreu simultaneamente numa conexão entre as barras, mostrado no detalhe da Figura 15 e numa barra de bambu de menor densidade. É preciso ressaltar que o modelo numérico não levou em consideração as propriedades da resina usada nas conexões entre as peças de bambu e por isso não foi capaz de prever a falha frágil deste material.

A carga de rompimento foi de, aproximadamente 72 N. A diferença entre o valor previsto de 85 N para ruptura e o valor de 72 N encontrado no ensaio da estrutura pode ser explicado pela seleção inadequada das barras de bambu usadas na construção da estrutura. As mesmas deveriam ter sido classificadas segundo a densidade do material. Peças de bambu menos densas tendem a ter menor resistência mecânica.

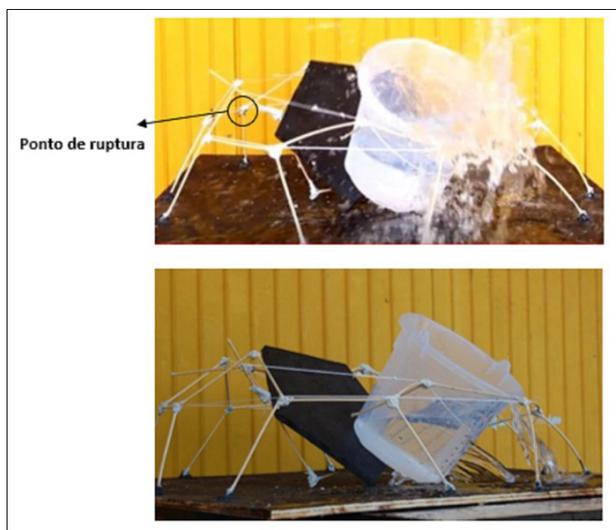


Figura 15: Colapso elástico da geodésica reforçada no momento do rompimento da estrutura.

Existem outras possíveis fontes de erros que tornaram os resultados experimentais inferiores aos resultados numéricos. O desvio do paralelismo do plano superior da estrutura em relação ao plano da base, ocorrida durante o processo de montagem da estrutura. Este erro de paralelismo gera concentração de tensão diferenciada nas peças de bambu. E as pré-cargas não homogêneas, devido ao pré-tensionamento manual feito nos cabos de, sem um controle adequado.

Um aspecto importante observado foi o modo com o qual as estruturas geodésicas com e sem reforço se deformaram ao carregamento. No caso da geodésica sem reforço, a partir do carregamento vertical de 25 N a estrutura apresentou uma taxa elevada de deflexão, mostrando a rápida aproximação do ponto de colapso (*snap through*). Por outro

lado, a estrutura reforçada com cabos amarrados de nylon, mostrou um comportamento de deformação estrutural praticamente linear, característica desejável para este tipo de estrutura.

Simulação da ação do vento sobre a geodésica

Uma vantagem do uso das ferramentas de simulação computacional é a possibilidade de ampliar as análises sobre a estrutura estudada. Neste caso, além da simulação de carregamento estático, foi realizada uma análise a ação do vento sobre a superfície da geodésica.

A simulação de escoamento de ar, a velocidade constante de 20 m/s, sobre a geodésica estudada gerou o gradiente de pressão mostrado nas Figuras 16 e 17. Nestas condições de escoamento laminar, a maior pressão dinâmica diferencial, de 275 Pa, ocorreu no ponto frontal de incidência do vento sobre a estrutura (região em vermelho).

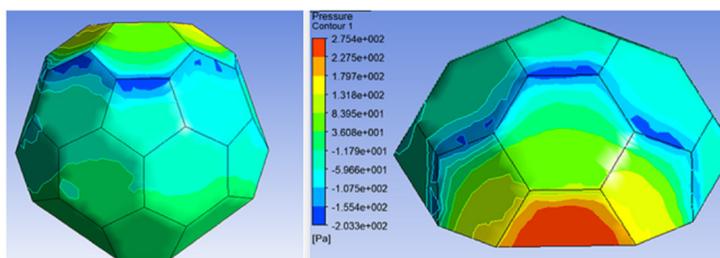


Figura 16: Distribuição de pressão sobre a superfície geodésica causada pelo vento a 20 m/s.

Após incidir frontalmente sobre a geodésica a trajetória de escoamento do ar muda e sua velocidade aumenta, especialmente na região superior da estrutura (em azul), produzindo uma zona de baixa pressão e uma força ascendente sobre a geodésica, semelhante ao efeito do escoamento de ar sobre uma asa. Pode-se dizer que o vento quer arrancar a geodésica do chão.

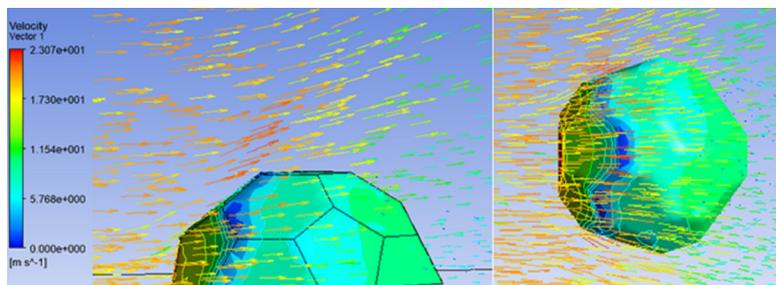


Figura 17: Linhas de fluxo do vento e a variação da velocidade do ar sobre a superfície geodésica.

Este tipo de análise dinâmica é muito interessante, especialmente para quem busca projetar estruturas leves em locais de vento forte, como é o caso das estufas agrícolas. Mas também serve para a indústria de antenas e coletores solar, por exemplo. A forma das “antenas parabólicas” é excelente para capturar e focar o calor, ou receber e emitir radiações eletromagnéticas. Estas superfícies paraboloídes são muito parecidas com a geodésica estudada neste trabalho. Assim, as soluções que valem para as geodésicas, devem valer para as antenas, com alguns ajustes. Ou, dito de outra forma, é possível construir coletores/emissores de calor usando as geodésicas de bambu de forma sustentável, barata e acessível.

5 | CONCLUSÕES

Neste trabalho, foram apresentados estudos de simulação numérica computacional de carregamento vertical estático e escoamento de ar sobre cúpulas geodésicas, tipo icosaedro truncado, feitas de bambu e reforçadas ou não, com cabos amarrados. E também foram mostrados os resultados dos ensaios experimentais de carregamento estático nos protótipos.

Para fabricação da geodésica de bambu, para união entre as peças foi utilizada apenas resina epóxi comercial, chamada de “massa plástica automotiva”. Com o uso de um molde de papelão e tendo a solução para a união das peças de bambu, a construção das cúpulas geodésicas torna-se relativamente simples, podendo, no entanto, ser bastante melhorada. Por exemplo, no processo construtivo de geodésicas de grandes dimensões, as soluções com cabos internos aos colmos de bambu, parecem ser muito melhores que a alternativa adotada neste trabalho, pois permitem uma maior integridade estrutural, especialmente na região da união das peças tubulares e com isso traz um reforço mecânico muito bom, e por aí vai.

Procurando alternativas de melhoria, através do uso da simulação computacional, foi realizado o reforço com cabos de nylon 6.6 na geodésica estudada que mostrou então, um comportamento mecânico superior. A estrutura reforçada resistiu uma carga final cerca de quatro vezes mais elevada e se deformou três vezes menos que a mesma geodésica sem reforço. Estes resultados mostraram a importância do reforço e a efetividade da solução adotada que amplia as possibilidades de uso deste tipo de estrutura em telhados, abrigos de emergência e habitações temporárias, entre outros.

Como discutiram Cook *et al* (1988), o uso de Métodos de Elementos Finitos MEF, permitiu prever algum comportamento mecânico desta estrutura em particular e analisar diferentes soluções para problemas clássicos da engenharia como a ação do vento, em regime laminar, sobre a geodésica, mas poderia ter sido a emissão térmica.

No futuro, novas soluções para as geodésicas de bambu podem ser propostas e testadas usando estas importantes ferramentas para a moderna engenharia de estruturas,

a simulação computacional e sua validação pelo desenvolvimento e ensaio de modelos físicos em escala reduzida, como os realizados neste trabalho, das geodésicas de bambu.

REFERÊNCIAS

BERNDSEN, R.S., KLITZKE, R.J., BATISTA, D.C., NASCIMENTO, E.M., OSTAPIV, F. “**Resistência à flexão estática e à compressão paralela do bambu-mossô (*Phyllostachys pubescens*)**” Floresta, v.43, n°3, p. 485 – 494, jul./set. 2013 – Curitiba PR.

CASTRO, G. C. “**Ensaio e simulação computacional de estrutura geodésica tipo icosaedro truncado construída com barras de bambu**”. 93f. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – UTFPR. Câmpus Pato Branco, 2019.

COOK, R.D., MALKUS, D. S. PLESHA. M. E. “**Concepts and Applications of Finite Element Analysis**” 3ed. Madison: Editora John Wiley and Sons Ltd, 1988.

GHAVAMI, K., MOREIRA, L.E. “**Double-layer bamboo space structures**”: Space Structures 4, ed: Thomas Telford Ltd, vol.1, p. 573-581. 1993.

HIBBELER, R. C. “**Resistência dos materiais**”. Pearson-Prentice Hall, 5a ed. 670 p., New York, 2010.

HILL, J.O. “**Professional Dome Plans**”, 3a ed. 2002.

LENGEN, J.V. “**Arquitetura dos índios da Amazônia**” B4 Editores, 119p, São Paulo, 2013.

LIBRELLOTO, L.I., OSTAPIV, F. (org) “**Bambu – Caminhos para o desenvolvimento sustentável no Brasil**” 1ª ed. Virtuhab, 204p. Florianópolis, 2019.

OSTAPIV, F., SALAMON, C., STAHLSCHMIDT, J., BETT, C. F. “**Estudos iniciais para ensaios e construção de cúpulas geodésicas usando colmos de bambu**”. MIX Sustentável, v.4, n.1, p. 108-116. UFSC, Florianópolis, 2018.

OSTAPIV, F., OSTAPIV, G., CASTRO, G.C., STAHLSCHMIDT, J., “**Computational simulation and vertical loading tests in bamboo geodesic domes**”. In: 25th International Congress of Mechanical Engineering - ABCM, Uberlândia, MG, out. 2019.

SALAMON, C., OSTAPIV, F. “**Planificação de Colmos de Bambu para Produção de Painéis**”. Mix Sustentável - Edição 05 v.3, n.1. p.73-83. UFSC, Florianópolis, 2017.

SALCIDO, J.C.; RAHEEM, A.A.; RAVI, S. “**Comparison of embodied energy and environmental impact of alternative materials used in reticulated dome construction**” Building and Environment 96: The International Journal of Building Science and its Applications, Elsevier, p. 22-34. 2016.

PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 PARA AUXILIAR NO REUSO DA ÁGUA NAS INDÚSTRIAS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 27/05/2020

Ana Mariele Domingues

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho – UNESP
Bauru - São Paulo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2062679526415236>

Jacqueline de Almeida Barbosa Franco

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho – UNESP
Bauru - São Paulo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3950769302867663>

Nelson de Almeida Africano

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho – UNESP
Bauru - São Paulo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5762918727310761>

Rosane Aparecida Gomes Battistelle

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho – UNESP
Bauru - São Paulo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2856867993043170>

RESUMO: A crescente demanda pela água no planeta é causada pelo aumento populacional, consumo para fins domésticos e industriais, mudanças climáticas, problemas na gestão, desperdício e poluição. A escassez de água emite um alerta sobre a importância de buscar alternativas tecnológicas. Por isso, o presente artigo teve como objetivo identificar tecnologias

inteligentes e inovadoras de reuso da água voltadas para as indústrias brasileiras, um dos maiores consumidores de água no país. O método de pesquisa foi baseado em uma pesquisa bibliográfica combinada com pesquisa bibliométrica. O presente artigo contribuiu para elevar o tema reuso da água nas indústrias brasileiras, de forma a estimular o estabelecimento de diretrizes para combater a escassez e economizar o uso de água potável, além de destacar a importância de estabelecer programas de reuso replicáveis para as indústrias, de forma que se tornem auto sustentáveis através do uso de tecnologias apropriadas.

PALAVRAS-CHAVE: Reuso da água, Indústria 4.0, Indústrias.

TECHNOLOGIES ADAPTATION PROPOSAL FROM INDUSTRY 4.0 TO SUPPORT THE WATER REUSE ON THE INDUSTRIES

ABSTRACT: The growing demand for water on the planet is caused by increased population, consumption for domestic and industrial purposes, climate change, management problems, waste and pollution. The scarcity of water warns about the importance of seeking technological alternatives. Therefore, this article objective was to identify smart and innovative water reuse technologies aimed at the brazilian industries, one of the largest water consumers in the country. The research method was based on a bibliographic data combined with bibliometric research. This article contributed to raise the theme of water reuse on the brazilian industries,

in order to stimulate the guidelines establishment to combat scarcity and preserve the use of drinking water, in addition to highlighting the importance of establish replicable reuse programs for industries, so that they become self-sustainable through the use of appropriate technologies.

KEYWORDS: Water reuse, Industry 4.0, Industry.

1 | INTRODUÇÃO

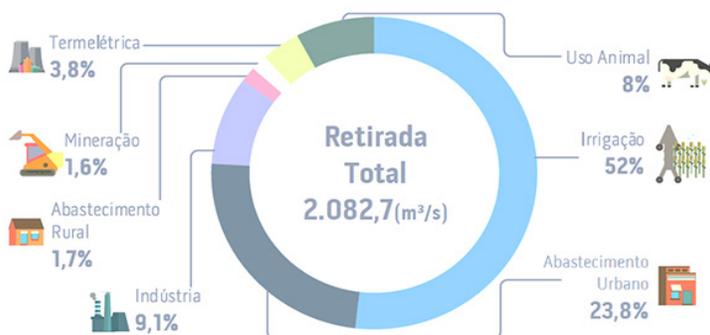
Em 2015, a ONU instituiu a agenda 2030 composta por dezessete metas de desenvolvimento sustentável, onde a água integra um dos objetivos (ODS), a meta destaca que a água segura e o saneamento adequado são indispensáveis para ecossistemas saudáveis, alcance do crescimento inclusivo, e de meios de subsistência sustentáveis.

No ano de 2018, a ONU lançou a década internacional para a ação: água para o desenvolvimento sustentável (2018-2028). Essa década é marcada pelo desenvolvimento do tripé da sustentabilidade, onde a responsabilidade econômica, social e ambiental deve gerir a água de forma integrada entre todos os setores.

Durante o 8º Fórum Mundial da Água que ocorreu em março de 2018 em Brasília, a ONU divulgou um relatório emitido pelo Banco Mundial em que estima-se que até 2050 a falta de água potável deve atingir 5 milhões de pessoas no mundo, estimulados pelas mudanças climáticas e pelo aumento da demanda do consumo, principalmente na indústria, o que desperta um sinal de alerta em todo o mundo.

No Brasil, segundo estudo realizado pela Agência Nacional de Águas (2019), a cada segundo são utilizados, em média, 2 milhões e 83 mil litros de água, o que representa 2.083 metros cúbicos. Há uma estimativa que destaca que o uso da água deverá crescer 24% até 2030, ou seja, irá superar a marca de 2,5 milhões de litros por segundo.

A agricultura irrigada, o abastecimento urbano e a indústria de transformação são os maiores consumidores de água potável no Brasil segundo ilustração do gráfico 1, esses setores são responsáveis por 85% das retiradas de água. Todos os usos continuarão a se expandir nos próximos anos, porém o reuso de água como alternativa aliado com tecnologias da indústria 4.0 podem amenizar e até mesmo reduzir o consumo de água potável.



Demandas de uso da água no Brasil, por setor (%) e total sem considerar a evaporação dos reservatórios

Gráfico 1: Demandas de uso da água no Brasil, por setor (%) e total sem considerar a evaporação de reservatórios.

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA), 2019.

O desperdício de água é outro fator que pode interferir na disponibilidade hídrica no futuro. No Brasil, em 2018, de acordo com a Secretaria Nacional de Saneamento, o índice de perdas na distribuição (IN049) foi de 38,5%, ou seja, do volume total de água disponibilizado, 38,5% não foi contabilizado como volume utilizado pelos consumidores, seja por vazamentos, falhas nos sistemas de medição ou ligações clandestinas.

Por isso, com base nos movimentos globais e do Brasil, há uma crescente pressão para que as indústrias realizem reuso da água nos processos produtivos, que além de contribuir para a manutenção da água potável, representa benefícios econômicos e financeiros para o negócio.

Deste modo, o presente artigo tem como objetivo identificar tecnologias inteligentes e inovadoras de reuso da água voltadas para a indústria que é um dos que mais consomem água no Brasil.

2 | METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado para o desenvolvimento do artigo foi uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, combinada com pesquisa bibliométrica concentrada na base SCOPUS, baseada em artigos com as palavras-chave: ("WATER REUSE" OR "WATER REUTILIZATION") AND ("INDUSTRY 4.0" OR "TECHNOLOGY") AND ("INDUSTRY" OR "COMPANY" OR "ORGANIZATION"). Como dados secundários, foram consultados artigos científicos de outras bases, livros, dissertações, teses, revistas científicas e órgãos de credibilidade nacionais e internacionais.

Segundo MIGUEL et al. (2010), o referencial teórico utilizado serve para delimitar

as fronteiras do que será investigado, proporcionar o suporte teórico para a pesquisa (fundamentos), e também explicitar o grau de evolução (estado-da-arte) sobre o tema estudado, além de indicar familiaridade e conhecimento do pesquisador sobre o assunto.

3.1 NORMATIZAÇÃO DA CONSERVAÇÃO E REUSO DA ÁGUA EM CONSTRUÇÕES NO BRASIL

Com base nos dados brasileiros de consumo e desperdícios de água, o reuso da água surge como um tema abordado por entidades, associações, instituições brasileiras e outros interessados que têm se reunido para buscar alternativas e normatizações em busca de soluções eficazes para reaproveitar e evitar desperdício de água. A associação brasileira de normas técnicas (ABNT) regulamenta três normas voltadas para o reuso da água em construções.

Para MAGALHÃES FILHO et al. (2019), as orientações existentes no Brasil sobre tecnologias de saneamento fornecem noções gerais sobre construção. No entanto, não são adequadas para o gerenciamento participativo ou para o foco no reuso de água e recuperação de nutrientes, particularmente nas comunidades tradicionais, isoladas e rurais.

Segundo Rezende e Tecedor (2017), a NBR 15527:2019 fornece os requisitos para o aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis, além de especificar características para o uso dos reservatórios tais como extravasor, dispositivo de esgotamento, cobertura, inspeção, ventilação, segurança e minimização do turbilhonamento. Essa norma tem como objetivo regulamentar e incentivar o uso de reservatórios para a coleta de água da chuva com foco na construção civil, sendo antes, durante e pós obra através do uso em descargas de bacias sanitárias e mictórios, irrigação para fins paisagísticos, lavagem de pisos e até uso ornamental.

As normas técnicas da conservação e reuso da água são recentes e datam do ano 2019, a NBR 16782:2019 datada em 19 de novembro trata da conservação de água em edificações – requisitos, procedimentos e diretrizes, que define conservação como “ A conservação de água em edifícios é definida como o conjunto de ações que, além de otimizar a operação do sistema predial de modo a reduzir a quantidade de água consumida (gestão da demanda), promovem também o uso de água proveniente de fontes alternativas à água potável fornecida pelo sistema público ou privado (gestão da oferta)”.

Em edifícios residenciais, são identificados diferentes fluxos de águas residuais. A água cinza, coletada de máquinas de lavar, lavatórios, chuveiros e banhos, consiste em média 60-70% da produção de uma família (OPHER et al., 2019). Por isso, a NBR 16783:2019 trata do uso de fontes alternativas de água não potável em edificações, pois a demanda de consumo em edifícios não requer que a maior parte da água utilizada seja potável, o que abre um leque de oportunidades de reuso.

As iniciativas no Brasil ainda são muito recentes e primárias, porém as inúmeras

ações mostram que o tema reuso da água é a principal alternativa em busca da economia sustentável desse bem escasso.

4 | EXEMPLOS DE TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 UTILIZADAS NA GESTÃO DE REUSO DA ÁGUA

Integrar tecnologias disruptivas e inovadoras no processo de gestão da água é o conceito de revolução da indústria 4.0. De acordo com Ruiz-Sarmiento et al. (2020) a indústria 4.0 está sendo cada vez mais adotada nas cadeias de produção, distribuição e comercialização em todo o mundo.

Na agricultura o consumo de água é exaustivo. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO, a agricultura consome anualmente 69% da água disponível em todo o mundo (FAO, 2016). Por esse motivo, avanços tecnológicos como o uso de sensores para otimizar a irrigação, o uso de aplicativos que controlam e fazem diagnóstico em tempo real da situação do solo são algumas das aplicações tecnológicas que auxiliam a agricultura a melhorar os indicadores de uso da água.

O Industrial Internet Consortium (2019), um organismo internacional que fomenta o desenvolvimento e aprimoramento das tecnologias da quarta revolução industrial, aponta a importância do uso de novas tecnologias na conservação e correta distribuição de água. Por exemplo, a empresa britânica de água Thames Water que ao implantar medidores inteligentes por meio de tecnologia sem fio, conseguiu detectar de forma mais rápida cerca de 4.200 vazamentos, o que resultou em uma economia de 930.000 litros/dia em Londres (TOMAS, 2017).

Gahr et al. (2019) explicam o funcionamento de um gerenciamento digitalizado e automatizado de águas residuais no maior parque industrial químico da Alemanha, onde a aplicação das tecnologias possibilitou o rastreamento simultâneo, através de sensores instalados que enviam informações em tempo real a uma plataforma de visualização, da quantidade de águas residuais descartadas, a qualidade dessa água e a fonte geradora para assim melhorar a gestão dos processos, tanto para a empresa gestora do parque como para as indústrias instaladas.

De acordo com um relatório disponibilizado pela Sociedade de Tecnologia Química e Biotecnologia da Alemanha - DECHEMA, a digitalização na gestão e reuso da água dentro da indústria traz inúmeros potenciais de melhoria, dentre eles, destaca-se que a gestão da água industrial é otimizada ecologicamente e economicamente, há o aumento da segurança do abastecimento e do descarte, pois evita a falta e assegura a correta disposição final ou a reutilização, contribui ainda para a proteção eficaz dos sistemas aquáticos, a eficiência de recursos, economia circular e economia verde. (DECHEMA, 2018, pag. 6, tradução nossa).

Os autores (BECKER et al., 2019; FÉRES et al., 2011) enfatizam que as formas mais

importantes de aumentar a eficiência no uso da água são alcançados através da redução da captação de água potável e a diminuição do descarte de águas residuais através da promoção do reuso da água e o uso de fontes alternativas como uso de água salobra e água residual municipal.

Desta forma, a integração de tecnologia e indústria revolucionam de forma profunda e complexa o reuso da água através de processos inteligentes que podem ser aplicados em diferentes níveis.

5 | RESULTADOS - ADAPTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS PARA AUXILIAR NO REUSO DA ÁGUA NAS INDÚSTRIAS BRASILEIRAS

Os resultados mostram que na pesquisa realizada na base SCOPUS, foram publicados 223 artigos ao longo de todos os anos de publicação, a busca foi delimitada pelas palavras (“WATER REUSE” OR “WATER REUTILIZATION”) AND (“INDUSTRY 4.0” OR “TECHNOLOGY”) AND (“INDUSTRY” OR “COMPANY” OR “ORGANIZATION”) no título e/ou resumo e/ou palavras-chave. Ao analisar os resultados, nota-se a grande relevância do tema, onde o mesmo é explorado por diversos países como Estados Unidos, China e países europeus, em contrapartida, o Brasil figura entre os dez países que mais publicaram sobre o tema, porém com apenas 12 artigos , o que representa somente 5,38% do total de publicações conforme detalhado no gráfico 1 denominado documentos por país.

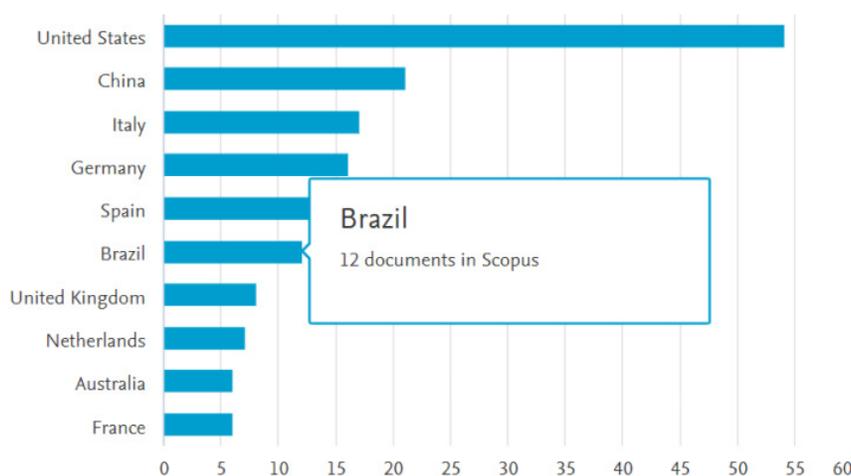


Gráfico 2: Documentos por país.

Fonte: Plataforma SCOPUS, 2020.

Os artigos brasileiros voltados para a preocupação com o uso e reuso da água na indústria começam a ganhar destaque a partir do ano de 2004 com cinco publicações, já em

2017 mostra crescimento para dezesseis artigos e um pequeno decréscimo em 2019 com onze artigos, mas até Março de 2020 já com seis artigos publicados, o gráfico 3 detalha a evolução das publicações por ano.

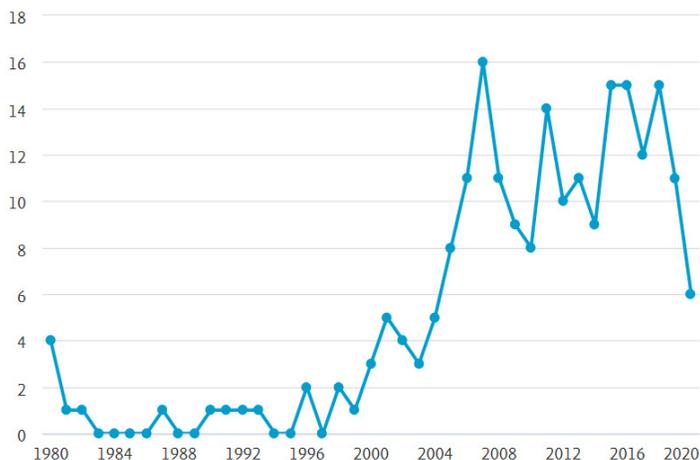


Gráfico 3: Artigos publicados por ano.

Fonte: Plataforma SCOPUS, 2020.

A análise bibliométrica (gráficos 2 e 3) aponta que o tema preocupação com os recursos hídricos e o aproveitamento de água através de reuso com o apoio da tecnologia, ainda possui poucas pesquisas e publicações no Brasil e no mundo, o que demonstra lacunas para aprofundamento tanto acadêmico quanto do setor industrial em busca de identificar oportunidades benéficas para garantir indústrias sustentáveis e eficientes.

Já a revisão da literatura exposta até o momento, mostra que o uso de tecnologias da indústria 4.0 tem potencial para contribuir para a melhor gestão do reuso da água nas indústrias brasileiras.

De acordo com o relatório *Harnessing the Fourth Industrial Revolution for Water* do Fórum Econômico Mundial, o uso de ferramentas digitais podem trazer benefícios para a os sistemas de águas residuais, pois pode monitorar o desempenho em tempo real e garantir a segurança de energia, nutrientes e outros materiais ou produtos gerados pelos processos de tratamento (WEF, 2018).

Por isso, nesta seção pretende-se esclarecer com o apoio da pesquisa bibliográfica e bibliométrica de forma conceitual e sucinta, quais tecnologias podem contribuir para o reuso da água nas indústrias, apoiado no suporte de conhecimentos extraídos da estrutura de tecnologias da indústria 4.0 apontadas por vários autores (BUILDIN, 2019; CRAVEIRO et al., 2019; DRATH; HORCH, 2014; GAHR, 2019; WEF, 2018;) dentre as quais destacam-

se:

Sensores: podem ser utilizados tanto para monitorar o caminho da água na obra, seja da água potável ou das águas residuais dentro dos processos da construção, como para medir padrões de temperatura, condutividade e ph, desde a entrada até a saída do processo. Desta forma, se houver algum desperdício ou desvio nos padrões estabelecidos isso será mais facilmente detectado e corrigido, além de garantir a qualidade da água residual. No edifício Faria Lima 3500 localizado na capital paulista, as tecnologias aplicadas nos projetos da edificação e de interiores são monitoradas por sensores e geridas de forma inteligente, onde os sistemas hidráulicos são monitorados por uso final, de modo que identifique falhas e sejam realizadas correções em curtos intervalos de tempo, além de auxiliar na identificação de melhorias de forma constante (CTE, 2020).

Sistema de Modelagem de Informações da Construção-BIM: através da correta simulação e modelagem do projeto desde o início, pode-se otimizar o uso da água nos processos, ou seja, antes de a construção começar efetivamente os gestores do projeto podem verificar como a água será utilizada, tratada e reutilizada, e testar as decisões no ambiente virtual para verificar a melhor solução. O estádio “Mineirão” localizado em Belo Horizonte, foi o primeiro estádio do Brasil a conquistar o selo Platinum, nível máximo da certificação LEED, que avalia soluções e tecnologias sustentáveis adotadas durante o processo de construção para reduzir os impactos causados ao meio ambiente em toda a vida útil da edificação. O projeto utilizou a ferramenta BIM desde a fase de definição da obra, não utiliza água potável nos mictórios e bacias sanitárias, e sim águas cinzas geradas pelo próprio estádio, além de sistema de descarga dual-flush. As plantas são todas nativas, ou seja, adaptadas a fim de que não haja necessidade de irrigação periódica dessas áreas, o que resulta na diminuição do consumo de água. A redução de água potável representa 76% em relação a estádios que não possuem a certificação.

Drones: podem ser utilizados para mapear a região que a obra será instalada, verificar os sistemas aquáticos que podem ser afetados pelas atividades desenvolvidas e também para monitorar os canteiros de obras e a região após o início das obras. Esse movimento começa com tecnologias que já são realidade em alguns países. É o caso, por exemplo, de drones usados para monitoramento e coleta de informações das obras bem como em sua visualização de diferentes ângulos em fiscalizar a segurança tanto estrutural, como em equipamento coletivo e individual dos trabalhadores. No Brasil, o uso dos drones já é visto como um diferencial competitivo e a busca por essa tecnologia tem aumentado, porém ainda não se trata de uma realidade na prática (LIMA, 2019).

Nanotecnologia: o tratamento de águas residuais pode ser feito a partir de tecnologias de membranas para manipular átomos e moléculas e assim tratar a água. A Organização das Nações Unidas - ONU enxerga grande potencial no uso de nanotecnologia para a purificação das águas (ONU, 2013).

Algoritmos de inteligência artificial (IA): podem transformar a forma como as águas

residuais podem ser tratadas, uma vez que o sistema pode aumentar a eficiência dos tratamentos da água de acordo com a análise dos resíduos ou substâncias constantes nesta água e ativar automaticamente o protocolo de limpeza correto para aumentar a qualidade dessa água residual e reduzir os recursos e energia utilizados (WEF, 2018). O uso de inteligência artificial em um empreendimento de Taboão da Serra, ocorreu através do uso da plataforma online e gratuita oferecida para quem busca o selo EDGE “Excellence in Design for Greater Efficiencies”, a plataforma contém informações compartilhadas com toda a equipe em tempo real sobre o consumo de água e energia das construções. A certificação é obtida pelos empreendimentos que reduzem ao menos 20% o consumo de energia, água e energia incorporada nos materiais utilizados na construção do edifício. Taboão da Serra reduziu 26% no consumo de água com o uso da plataforma para auxílio na tomada de decisões.

Em Curitiba e Espírito Santo desenvolveram uma máquina que tem a função de transformar as águas provenientes de esgoto em água potável. Já na cidade de São Paulo, devido à grande seca sofrida em 2014, houve a necessidade de aprofundarem o estudo dessa tecnologia e com isso surgiu a Elysium S7 que é de uma família de máquinas capaz de tratar 80% do efluente, o que gera qualidade igual ou melhor que das torneiras de casa (CARVALHO et al., 2014).

A figura 1 retrata como as novas tecnologias promovem um ciclo em busca de modernização e inovação nas indústrias, e que quando direcionados para o reuso de água e que proporcionam maior produtividade e sustentabilidade.

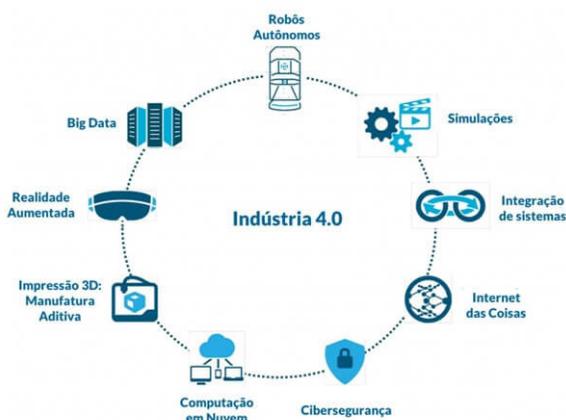


Figura 1: Indústria 4.0.

Fonte: Buildin Construção e Informação, 2019.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal do presente artigo foi identificar tecnologias inteligentes e inovadoras da indústria 4.0 que possam ser empregadas no reuso da água voltadas para as indústrias que é uma das atividades que mais consomem água no Brasil.

A partir do conhecimento extraído, foi possível destacar algumas aplicações destas tecnologias especificamente para o reuso da água nas indústrias. O conhecimento proposto enfatiza o uso de sensores para mapear o caminho da água dentro do canteiro de obras e otimizar o uso e reuso da água, o uso de inteligência artificial poderia melhorar o processo de limpeza das águas residuais, aumentar o potencial de reuso, os sistemas BIM proporcionam melhorias ao traçar estratégias de reuso mesmo antes do projeto começar efetivamente, e a nanotecnologia como potencial para remover impurezas das águas residuais.

No Brasil, a indústria ainda trata-se de um setor econômico de cultura muito tradicional e que utiliza muitos recursos, além da mão-de-obra humana, porém a indústria 4.0 vem para quebrar esses paradigmas e proporcionar a busca por otimização de recursos e tempo, principalmente no que tange aos recursos escassos e finitos como a água. A nova indústria deve preparar-se para ultrapassar barreiras históricas e utilizar de maneira inteligente as novas tecnologias para garantir o desenvolvimento sustentável.

A indústria brasileira precisa adaptar-se e formar profissionais técnicos e engenheiros que estejam aptos a relacionar-se com as tecnologias em todas as etapas dos projetos, desde a elaboração até a gestão, onde todos os envolvidos compreendam a relevância de utilizar menos recursos hídricos, reciclagem de águas residuais e reuso de águas em busca do não comprometimento de águas potáveis.

Portanto, conclui-se que o artigo contribuiu para elevar potencialmente o tema reuso da água na indústrias brasileiras, de forma a estimular o estabelecimento de diretrizes para combater a escassez de água e economizar o uso de água potável, além de destacar a importância de estabelecer programas de reuso replicáveis para as indústrias, de forma que se tornem auto suficientes e auto sustentáveis através do uso de sistemas socialmente relevantes e tecnologias apropriadas para a gestão de recursos hídricos com o apoio da indústria 4.0.

O tema do reuso da água nas indústrias com o suporte da indústria 4.0 ainda exige novos estudos de caso práticos e esforços na área de pesquisa e desenvolvimento, desta maneira, sugere-se promover parcerias e interações entre todas as partes interessadas de forma a alinhar os interesses econômicos e de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Estudo da ANA aponta perspectiva de aumento do uso de água no Brasil até 2030**. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/noticias/estudo-da-ana-aponta-perspectiva-de-aumento-do-uso-de-agua-no-brasil-ate-2030>>. Acesso em: 30.Jan.20.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **15527 Conservação de água em edificações – requisitos, procedimentos e diretrizes**. Rio de Janeiro, p. 10. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **16782 Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos**. Rio de Janeiro, p. 22. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **16783 Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações**. Rio de Janeiro, p. 29. 2019.

BECKER, D. et al. **Integrated Industrial Water Management – Challenges, Solutions, and Future Priorities**. Chemie Ingenieur Technik, v. 91, p. 1367-1374, 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019. 180 p.

BUILDIN Construção e Informação. **O que é a Indústria 4.0?**. Disponível em: <<https://www.buildin.com.br/construcao-4-0/>>. Acesso em: 29.Out.19.

CTE. **Cases e Portfólio**: Faria Lima 3500. c2020. Disponível em: <<https://cte.com.br/cases/solucoes/certificacao-lead/faria-lima-3500/>>. Acesso em: 30.Jan.20.

CRAVEIRO, F. et al. **Additive manufacturing as an enabling technology for digital construction: A perspective on Construction 4.0**. Automation in Construction, v. 103, p. 251-267, 2019.

DECHEMA. **Industriewasser 4.0**: Potenziale und Herausforderungen der Digitalisierung für die industrielle Wasserwirtschaft, Frankfurt, Alemanha, 2018. Disponível em:< https://dechema.de/dechema_media/Downloads/Positionspapiere/Industriewasser_40_DECHEMA_Positionspapier-p-20003550.pdf>. Acesso em: 10.Dez.19.

DRATH, R.; HORCH, A. **Industrie 4.0**: Hit or Hype? [Industry Forum]. IEEE Industrial Electronics Magazine, v. 8, p. 56-58, 2014.

FAO. **AQUASTAT- FAO's Global Information System on Water and Agriculture**: Water use, 2016. Disponível em:<<http://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use>>. Acesso em: 29.Jan.20.

FÉRES, J. et al. **Water reuse in Brazilian manufacturing firms**. Journal Applied Economics, v. 44, p. 1417-1427, 2011.

GAHR, A. et al. **Wasserwirtschaft 4.0 im Chemiapark Bitterfeld-Wolfen: Water Management 4.0 in the Bitterfeld-Wolfen Chemical Park**. Chemie IngenieurTechnik, v. 91, p. 1375-1381, 2019.

INDUSTRIAL INTERNET CONSORTIUM. **Intelligent Urban Water Supply Testbed**: Fast facts, c2019. Disponível em: <<https://www.iiconsortium.org/intelligent-urban-water-supply.htm>>. Acesso em: 20 dez. 19.

INTERNATIONAL DRINKING WATER SUPPLY AND SANITATION DECADE. Disponível em: <https://www.who.int/neglected_diseases/mediacentre/WHA_34.25_Eng.pdf>. Acesso em: 15.Dez.19.

MAGALHÃES Filho, F., de QUEIROZ, A., MACHADO, B. S., & PAULO, P. L. (2019). **Sustainable Sanitation Management Tool for Decision Making in Isolated Areas in Brazil**. International journal of environmental research and public health, v. 16, p. 1118.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; FLEURY, Afonso; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Água potável e saneamento**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/>>. Acesso em: 19.Nov.19.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **A ONU e a água**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em 31.Ago.19.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Até 2050, um bilhão de pessoas viverão em cidades sem água suficiente**, diz Banco Mundial. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/ate-2050-um-bilhao-de-pessoas-viverao-em-cidades-sem-agua-suficiente-diz-banco-mundial/>>. Acesso em 07.Nov.19.

OPHER, T., FRIEDLER, E. & SHAPIRA, **A Comparative life cycle sustainability assessment of urban water reuse at various centralization scale**. Int J Life Cycle Assessment (2019).July 2019, Volume 24, Issue 7, pp 1319–1332.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E CULTURA. 2018-2028 - **Década Internacional para Ação, Água para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/about-this-office/prizes-and-celebrations/2018-2028-international-decade-for-action-water-for-sustainable-development/>> em: 10.Dez.19.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E CULTURA. **ONU avalia possível uso de nanotecnologia para purificar e tratar água**. Perspectiva Global Reportagens Humanas, 2013. Disponível em:< <https://news.un.org/pt/story/2013/06/1439741-onu-avalia-possivel-uso-de-nanotecnologia-para-purificar-e-tratar-agua>>. Acesso em: 03.Jan.20.

REZENDE, Jozrael Henriques; TECEDOR, Natália. **Aproveitamento de água de chuva de cobertura em edificações**: dimensionamento do reservatório pelos métodos descritos na NBR 15527. Rev. Ambient. Água, Taubaté, v. 12, n. 6, p. 1040-1053, dez. 2017.

RUIZ-SARMIENTO, Jose-Raul; MONROY, Javier ; MORENO, Francisco-Angel, GALINDO, Cipriano; BONELO, Jose-Maria; JIMENEZ, Javier Gonzalez.**Engineering Applications of Artificial Intelligence**. Elsevier. Volume 87 , Jan 2020 , 103289.

SCOPUS. **Analyze search results**. Disponível em: <https://www.scopus.com/results/results>. Acesso em: 16.Mar.20.

LIMA, T. **Drones na construção civil: 7 aplicações diretas na obra**. Sienge Plataforma, [2019]. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/drones-na-construcao-civil>>. Acesso em: 30.Jan.20.

TOMAS, J. P. **Thames Water rolls out smart meter project in London**. Enterprise iot insights, 2017. Disponível em:< <https://enterpriseiotinsights.com/20170428/channels/fundamentals/20170428internet-of-thingsindustrial-iot-case-study-thames-smart-water-tag23-ta>>. Acesso em: 15.Dez. 19.

CARVALHO, N. L. et al. **Tecnologias para reutilização de águas residuárias**. Revista Gestão e Desenvolvimento em Contexto -GEDECON. IV Fórum de Sustentabilidade, v. 2, p. 16-31, 2014. Disponível em: < <http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/GEDECON/article/download/1934/498>>. Acesso em: 29. Jan.20.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Harnessing the Fourth Industrial Revolution for Water**, World Economic Forum, Genebra, Suíça, 2018. Disponível em:< http://www3.weforum.org/docs/WEF_WR129_Harnessing_4IR_Water_Online.pdf>. Acesso em: 24 dez.19.

O REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA A PARTIR DA BIODIGESTÃO AERÓBIA

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Luciana Lopes Kuramoto

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás.
Goiânia – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/1343548004100771>

Fernando Pereira de Sá

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás.
Inhumas - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/4037828435725730>

Elisângela Cardoso de Lima Borges

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás.
Inhumas - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/2286835516063650>

Marcos Aurélio Leandro Alves da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás.
Inhumas - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/0340118390611074>

RESUMO: Tendo em vista a indiscutível necessidade de redução da disposição de resíduos sólidos no meio ambiente e do grande potencial energético advindo do tratamento destes, o uso de rejeitos é uma opção extremamente viável para a produção de energia renovável. A partir disso, o objetivo deste trabalho é apresentar um processo de geração de energia

térmica a partir de resíduos sólidos orgânicos, tendo em vista que o processo de urbanização, além de gerar uma quantidade expressiva de resíduos, também exige a potencialização do sistema energético. Para tanto, foi realizado e analisado um processo de biodigestão aeróbia a partir de resíduos sólidos orgânicos no Instituto Federal de Goiás – Câmpus Inhumas – e desenvolvido um sistema para sua conversão em energia térmica, visando não somente a geração de energia renovável mas, principalmente, o caminho para uma sociedade limpa e economicamente sustentável. As principais qualidades dos combustíveis derivados da biomassa é o elevado teor de oxigênio, que resulta em uma baixa produção de material particulado (MP), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos totais (HCT) e na ausência de óxidos de enxofre (SO_x) e, com os resultados, confirmou-se a viabilidade e a eficácia desta técnica, a partir da boa qualidade do composto gerado, da obtenção de um bom poder calorífico e boa durabilidade do processo de combustão.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos; Energia; Meio Ambiente; Biodigestão.

THE REUSE OF ORGANIC SOLID WASTE FOR THE GENERATION OF THERMAL ENERGY FROM AEROBIC BIODIGESTION

ABSTRACT: Owing to the undeniable requirement to reduce the disposition of solid waste in the environment and the great energy potential accrued from its treatment, the use of waste is an extremely viable option for the generation of renewable energy. From this, the

objective of this study is to present a process of thermal energy generation from solid organic waste, considering that the urbanization process, in addition to the engender of a considerable amount of waste, also requires the improvement of the energy system. Therefore, an aerobic biodigestion process using organic solid waste was performed out and analyzed at the Federal Institute of Goiás – Inhumas Campus – and a system was developed for its conversion into thermal energy, aiming not only at the generation of renewable energy, but mainly at the path to a clean and economically sustainable society. The main qualities of fuels derived from biomass are the high oxygen content, which results in a low production of particulate compound (MP), carbon monoxide (CO), total hydrocarbons (HCT) and in the absence of sulfur oxides (SOx) and, with the effects, the availability and efficiency of this technique was confirmed, based on the good quality of the product, the achievement of a good calorific power and a good durability of the burning process.

KEYWORDS: Waste; Energy; Environment; Biodigestion.

1 | INTRODUÇÃO

Ao longo dos tempos, a humanidade intensificou o processo de urbanização e o desenvolvimento industrial, sem se preocupar, porém, com o uso racional dos recursos naturais. Considerando que não se pode falar em resíduo urbano abordando apenas a fase de tratamento, os aspectos sobre a gestão socialmente integrada para os resíduos sólidos urbanos devem ser destacados. No modelo de desenvolvimento econômico não sustentável, há uma excessiva produção de resíduos, o que é claramente percebido no Brasil. Além da quantidade, há também a variedade de materiais e substâncias químicas estranhas ao ambiente. O uso de tecnologias para o tratamento de resíduos sólidos urbanos (RSU), com ou sem aproveitamento energético, como solução aos problemas do resíduo urbano, apesar de extremamente necessário, ainda é incipiente no Brasil (BREDA et al., 2009), o que é corroborado por Rosa et al. (2015), que ressalta o fato da grande maioria dos aterros sanitários e das estações de tratamento de esgoto doméstico e efluentes industriais apenas coletar e queimar o biogás gerado, sem aproveitamento do seu potencial energético, o que também é confirmado por Borges (2016).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008 (IBGE, 2010), 50,8% dos resíduos sólidos dos municípios brasileiros ainda são dispostos em vazadouros a céu aberto (lixões) sendo que, provavelmente, esse número seja ainda maior, o que ratifica a precária situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definindo por destinação final ambientalmente adequada a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária. Segundo a PNRS, somente os rejeitos – material restante dos

processos de tratamento – devem ser dispostos em aterros sanitários. Esta disposição precisa, portanto, ser regulamentada, observando-se normas operacionais específicas a fim de se evitar danos ou riscos à saúde pública e dirimir amplamente os impactos ambientais.

A urbanização é um processo que ocorre no Brasil, paralelamente à industrialização, a partir de 1930, quando os interesses urbanos industriais se tornam importantes na política econômica, mas sem o abandono das relações antigas, alicerçadas na propriedade fundiária. Esse acelerado crescimento tem causado uma extensa degradação socioambiental (MARICATO, 2002).

Para Silva (2015), a demanda brasileira por energia cresce a cada dia em função da intensa dinamização de sua economia, fazendo com que a busca por fontes alternativas se torne indispensável. Silva e Soeiro (2014) relatam que, com a crise da energia elétrica e o plano de racionamento de 2001, chamou-se atenção para a necessidade de diversificar as fontes de energia no Brasil, tendo-se inúmeras pesquisas que apontam para a viabilidade da geração de energia a partir de resíduos sólidos urbanos. Tolmasquim (2003), apud Moura (2014), afirma que, considerando as tecnologias atualmente disponíveis, é possível reduzir as emissões de metano provenientes de aterros sanitários em até 50%, o que representaria um total de 10 a 25 milhões de toneladas por ano deixando de ser emitidas. O lançamento de dejetos na natureza, sem tratamento prévio, pode causar desequilíbrios ambientais, proliferação de vetores de doenças e o aumento de doenças vinculadas à água e ao solo (SHULTZ, 2007). Diversos países no mundo já aproveitam o potencial energético do metano gerado em processos anaeróbios como uma maneira de tornar os sistemas de tratamento sustentáveis ou até mesmo autossuficientes energeticamente, visando não somente a geração de energia, mas também uma ideal disposição e utilização dos resíduos sólidos gerados, porém, a digestão aeróbia, técnica a ser abordada neste estudo, ainda é pouco citada nos estudos divulgados. Nos Estados Unidos, mais de 1000 estações de tratamento aproveitam o potencial energético, sendo que 74 chegam a gerar mais energia do que consomem, vendendo-a para o sistema elétrico (BILOTTA; ROSS, 2016).

Segundo Pecora (2006), o aproveitamento energético destes resíduos, além de contribuir para a preservação do meio ambiente, também traz benefícios para a sociedade, uma vez que promove a utilização ou reaproveitamento de recursos “descartáveis” e/ ou de baixo custo; colabora com a não dependência da fonte de energia de combustíveis fósseis, oferecendo maior variedade de combustíveis; possibilita a geração descentralizada de energia, aumentando sua oferta; possibilita a geração local de empregos; reduz os odores e as toxinas do ar; diminui a emissão de poluentes pela substituição dos combustíveis fósseis; colabora com a viabilidade econômica dos aterros sanitários e estações de tratamento de efluentes; otimiza a utilização local de recursos; e aumenta a viabilidade do saneamento básico no país, permitindo o desenvolvimento tecnológico de empresas de saneamento e energéticas.

É relevante e imprescindível salientar a escassez de referências de estudos

similares ao em desenvolvimento. A princípio, a digestão aeróbia não é executada da forma proposta e nem mesmo para os fins propostos neste estudo. Há semelhanças entre esta e o processo de compostagem mecanizada, mas este, por sua vez, não é designado para a produção de produtos utilizados na geração de energia, e sim para a produção final de biofertilizantes. Ainda assim, utilizaremos referências de publicações sobre compostagem para embasamento nos parâmetros e técnicas mais eficazes para o procedimento, uma vez identificada a similaridade dos processos.

Após o processo de biodigestão aeróbia, o produto foi compactado para criar pellets, que foram utilizados para a geração de energia térmica. Têm-se, mundialmente, a utilização de pellets visando este fim, mas os pellets, habitualmente, são compostos de resíduos sólidos advindos de restos de podas ou florestais, o que facilita não só o processo de peletização mas, também, o aumento do poder calorífico do produto, o que justifica a sua ampla utilização já consolidada no mercado europeu.

Assim como o processo de digestão aeróbia, não foram identificadas referências bibliográficas científicas sobre o processo de peletização de resíduos sólidos orgânicos, e também sobre a geração de energia térmica a partir da queima dos pellets.

Portanto, foram utilizadas bibliografias sobre o processo de geração de energia a partir de resíduos sólidos, sobre os processos técnicos abordados no estudo, individualmente, e sobre a forma como são comumente aplicados, tendo-se em vista que, ainda que não haja estudos neste formato, há bastante similaridade entre os processos propostos.

Buscou-se, com esta pesquisa, confirmar as possibilidades e a viabilidade de implantar-se um sistema de geração de energia a partir dos resíduos sólidos orgânicos, elucidando os maiores desafios atuais para a implantação e consolidação de sistemas de reaproveitamento de resíduos no Brasil e para a redução destes, buscando confirmar que é possível haver uma “simbiose” entre o processo de urbanização, a sustentabilidade e a eficiência energética.

2 | METODOLOGIA

A metodologia foi dividida em 3 etapas, que serão descritas detalhadamente adiante:

1. Processo de caracterização dos compostos, realização prática da biodigestão aeróbia, confecção e queima dos pellets;
2. Processo de monitoramento e análise dos dados (análise multivariada) durante e após os processos 1 e 3, sendo componentes dos processos dados como temperatura, umidade, pH, gases presentes, nível de compactação e durabilidade dos pellets, quantidade de aditivos, poder calorífico e quantidade de cinzas gerada.
3. Processo de queima dos pellets para conversão de energia térmica, com análise indireta do poder calorífico.

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Energia e Meio Ambiente do Instituto Federal de Ciência Tecnologia de Goiás, Câmpus Inhumas, utilizando os equipamentos e reagentes já existentes no mesmo. Apresenta-se a seguir uma descrição sucinta das atividades básicas realizadas para execução deste projeto de pesquisa.

A matéria prima utilizada no estudo foi coletada no próprio Câmpus Inhumas, utilizando as lixeiras do pátio superior e inferior, com ajuda dos alunos que separaram os resíduos orgânicos dos recicláveis nos próprios locais de descarte (Figura 1).



Figura 1: Lixeiras utilizadas na coleta de amostras para o projeto.

Fonte: Própria.

Após a coleta dos resíduos, foi feita a seleção do material que poderia ser utilizado no processo de biodigestão, utilizando biodigestor metálico (Figura 2). Foram escolhidos pedaços pequenos, por serem mais facilmente decompostos pelo processo aeróbico e, além disso, realizou-se a submissão dos mesmos a um processo de trituração e à adição de 20% de serragem. No final do processo de biodigestão, que leva entre 10 e 14 dias, foi retirado o composto e eliminada toda sua umidade. O processo de desidratação leva até 3 dias, sendo este necessário para facilitar a queima dos pellets.



Figura 2: Biodigestor aeróbio.

Fonte: Própria.

Logo após esta etapa, foram acrescentados outros resíduos, tais como gordura e sebo animal, para maior consistência e aumento do poder de combustão do composto biodigerido e, em seguida, realizada a compactação para fabricação dos pellets, realizada com o uso de duas seringas de 10 mL, para prensa (Figura 3). Após este processo de compactação, os pellets foram deixados em repouso, até atingir a textura ideal para o manuseio.



Figura 3: Compactação do composto, juntamente com os aditivos propostos, para formação dos pellets.

Fonte: Própria.

A segunda parte da pesquisa foi composta pelo monitoramento, através de equipamentos específicos para cada tipo de dados, sendo estes: gases produzidos, massa do composto, pH, temperatura e umidade, e avaliação por análises estatísticas, para medição dos dados, possibilitando sua validação e possível otimização do processo, no decorrer do estudo.

Baseados na literatura de Barros Neto (2010) que fundamentou a análise estatística (análise multivariada) utilizada na pesquisa, definiu-se os parâmetros relevantes atuantes na boa qualidade do processo de biodigestão aeróbia dos resíduos sólidos orgânicos; identificar e mensurar as variáveis que interferem diretamente no processo de queima máxima dos resíduos peletizados e no poder calorífico da queima; demonstrar que tais resíduos podem ser minimizados e/ ou totalmente eliminados através deste.

Os dados coletados, a partir dos ensaios realizados, juntamente com análise da tabela de ordem padrão, possibilitaram a análise e identificação da melhor combinação de variáveis, a fim de se obter pellets uniformes, com queima próxima à máxima e com bom

poder calorífico.

Após a finalização do processo de confecção e queima dos pellets, a etapa seguinte foi medir o poder calorífico.

O estudo do poder calorífico dos pellets desenvolvidos foi realizado a partir de um sistema simples de aquecimento de água, tendo em vista a discussão dos valores obtidos.

A capacidade calorífica dos pellets confeccionados foi testada através de ensaios de combustão simples. O pellet foi queimado e usado para aquecer 75 mL de água com o objetivo de se determinar a variação de temperatura da água após toda a queima do pellet. Após o teste e com os dados obtidos foi possível determinar o poder calorífico do material, utilizando a equação da termodinâmica (equação (1)):

$$Q = m.c.\Delta t \text{ (1)}$$

Sendo: Q - quantidade de calor (cal); m - massa (g); c - calor específico (cal/ g °C); Δt - variação de temperatura (°C).

O sistema utilizado para a identificação da variação de temperatura teve como característica o uso de: um suporte, uma tela de amianto, um bécquer, um termômetro e um apoio para que o pellet ficasse o mais próximo do fundo da vidraria, minimizando perdas de calor durante o processo (Figura 4).



Figura 4: Montagem do sistema para a combustão simples.

Fonte: Própria.

Os pellets foram compactados com um produto final de umidade de 41,67%. A Figura 5 ilustra alguns dos pellets que fizeram parte da análise.



Figura 5: Pellets utilizados no cálculo do poder calorífico.

Fonte: Própria.

4 | RESULTADOS

4.1 Caracterização do composto biodigerido

O composto advindo de resíduos sólidos urbanos orgânicos atingiu o resultado esperado (Figura 6), chegando ao final do processo com aspecto escurecido, levemente úmido, e ausência de odor, o que configura ausência de elementos patogênicos como os que podem ser encontrados no composto em sua forma inicial, após o início da ação dos microrganismos.



Figura 6: Composto biodigerido.

Fonte: Própria.

4.2 Análise Multivariada

O planejamento fatorial teve como embasamento o questionamento: “Qual a combinação mais adequada para melhor combustão dos pellets (menor quantidade de cinza residual)?”.

Os resultados obtidos no cálculo do efeito principal em relação às variáveis estudadas (umidade, quantidade de sebo e de gordura animal) estão apresentados na Tabela 1. Os valores apresentados pelo efeito principal para cada uma das variáveis ilustram claramente a influência das três variáveis na quantidade máxima de combustão e, evidentemente, essa influência ocorre de modo diferente, conforme os sinais (positivo ou negativo).

Fatores	Nível Alto (+)	Nível baixo (-)
Umidade	52	40
Sebo	3	1
Gordura	3	1

Tabela 1: Definição dos níveis dos fatores para um planejamento fatorial dos experimentos.

Fonte: própria

Para a faixa de valores avaliada, a quantidade de gordura animal foi a variável que mais interferiu no processo de combustão. É importante ressaltar, ainda, que esta influência é negativa (-6,207), pois o valor da variável resposta é negativo, isto significa que aumentando a quantidade de gordura animal da amostra haverá uma diminuição da combustão.

A concentração de sebo foi a segunda variável que mais influenciou no processo de combustão. Neste caso, como o valor de resposta é negativo, significa que o aumento da quantidade desta variável provocará uma diminuição da combustão máxima. A variável que menos interferiu no processo foi a umidade (Tabela 2).

Variável	Efeito Q (valor absoluto)	Influência no processo (%)
Umidade	-0,594	6,08
Sebo	-2,971	30,4
Gordura	-6,207	63,52
Σ	9,772	100

Tabela 2: Valores absolutos dos principais efeitos na quantidade máxima de combustão e sua influência no processo, baseado nas respostas de queima com valor da amostra total.

Fonte: Própria.

4.3 Poder calorífico

Uma das características dos combustíveis derivados da biomassa é o elevado teor de oxigênio, que resulta em uma baixa produção de material particulado (MP), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos totais (HCT) e na ausência de óxidos de enxofre (SOx) (MATURANA, 2011). Logo, a biodigestão aeróbia é totalmente viável para o tratamento de resíduos sólidos urbanos, principalmente se o foco estiver na compactação de pellets para a produção de energia.

Levando-se em consideração a massa da água fixa de 75 g e a temperatura inicial da mesma de 29 °C, foi possível calcular a quantidade de calor liberadas pela variação da temperatura. Ressaltando que o calor específico da água é 1 cal/g°C, foi possível obter os resultados expressos na Tabela 3.

Experimento	Massa do pellet (g)	Temperatura Inicial t ₁ (°C)	Temperatura Final t ₂ (°C)	$\Delta T (t_1 - t_2)$	Massa (g)	Quantidade de calor (cal)
1	3,01	29	56	27	75	2025
2	3,01	29	57	28	75	2100
3	3	29	57	28	75	2100
4	3	29	56	27	75	2025
5	3	29	56	27	75	2025
6	3	29	56	27	75	2025

Tabela 3: Resultado de teste de poder calorífico pelo aquecimento da água.

Fonte: Própria.

Quando enriquecido com algum tipo de ligante (gordura/ sebo animal) e exposto à chama do maçarico, o composto manteve a chama por um tempo de 8 a 12 minutos. Assim, como é possível visualizar na Figura 7, a capacidade calorífica da integração entre a matéria decomposta e o ligante foi mais potente que a matéria pura, podendo apresentar grande eficiência na geração de energia térmica.



Figura 7: Pellet durante a submissão a uma fonte de calor.

Fonte: Própria.

5 | CONCLUSÕES

A regularização da destinação final de resíduos é uma imposição legal, sob pena de aplicações cabíveis dentro da legislação ambiental. Somado a isso, existe a necessidade de planejamento da substituição de unidades para destinação adequada ao fim da vida útil dos resíduos sólidos. É possível observar que o desenvolvimento desse trabalho contribui não só para discussões acerca do descarte indevido dos RSU mas, também, para o remanejamento adequado do material orgânico dispostos nas lixeiras dos ambientes escolares. Além disso, é primordial a ênfase no processo de biodigestão aeróbia que possui grande eficiência na produção de biomassa, que quando enriquecida com gordura animal e compactada em forma de pellets, possibilita a produção de uma fonte energética renovável.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFG e ao CNPq, pelo apoio financeiro e de infraestrutura.

REFERÊNCIAS

BARROS NETO, B. **Como fazer experimentos [recurso eletrônico]: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria/** Benício de Barros Neto, Ieda Spacino Scarmínio, Roy Edward Bruns. 4ª edição. Editora Bookman. Porto Alegre, 2010.

BILOTTA, P. ROSS, B. Z. L. **Estimativa de geração de energia e emissão evitada de gás de efeito estufa na recuperação de biogás produzido em estação de tratamento de esgotos.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. v. 21. n. 2. p. 275 - 282. Rio de Janeiro, 2016.

BORGES, H. D. **Avaliação da viabilidade de recuperação e uso de biogás em uma estação de tratamento de esgoto.** Dissertação para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: setembro, 2018.

BREDA, C. C. TRABALLI, R. C. MAKIYA, I. K. **Bases ecossustentáveis para o desenvolvimento urbano: potencial energético a partir de lodo de esgoto e resíduos sólidos.** III Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. Itajaí, 2009.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Indicadores sociais municipais – Uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro, 2011.

MARICATO, E. **As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias.** In: ARANTES, O. VAINER, C. MARICATO, E. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. Editora Vozes. Petrópolis, 2002.

MATURANA, A.Y. **Estudo da combustão direta da glicerina bruta e loira como alternativa de aproveitamento energético sustentável.** Ph.D. Tese da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

MOURA, J. S. **Avaliação da produção de biogás a partir de resíduos sólidos urbanos (RSU) e lodo de esgoto em uma simulação experimental de aterro sanitário.** Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Engenharia de Energia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre da Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2014.

PECORA, VANESSA. **Implementação de uma unidade demonstrativa de geração de energia elétrica a partir do biogás de tratamento do esgoto residencial da USP: Estudo de caso.** Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Energia (PIPGE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

SCHULTZ, Guilherme. **Boas Práticas Ambientais na Suinocultura.** Porto Alegre: SEBRAE/ RS, 2007.

SILVA, H. J. **Produção de Biofertilizantes e Aproveitamento Energético do Biogás Proveniente da Digestão Anaeróbia do Lodo Produzido em ETE: Uma Avaliação do Potencial da Cidade de Cristina (MG).** Revista Brasileira de Energias Renováveis. v. 4, p. 87-110. Itajubá, 2015.

SILVA, R. J. SOEIRO, E. C. **Viabilidade da utilização do biogás como fonte alternativa de energia.** Revista eletrônica de petróleo e gás. Ano 2. n. 1. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unp.br/index.php/runpetro>>. Acesso em: junho, 2018.

CAPÍTULO 21

O PAPEL DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL NO CONTEXTO DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DA CORRELATA NDC DO PAÍS NO ÂMBITO DO ACORDO DE PARIS

Data de aceite: 01/09/2020

Letícia Cunha Bonani

Guarulhos, São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/0366432505146069>

André Felipe Simões

Universidade de São Paulo
São Paulo, São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/1503283535579534>

RESUMO: O presente trabalho utilizando-se como metodologia a revisão sistêmica de literatura, analisa, sinergicamente, as perspectivas inerentes à energia eólica no seio da matriz energética brasileira. Outrossim, almejou-se compreender o papel desta fonte energética renovável no contexto de atingimento da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) brasileira vinculada ao Acordo de Paris, originado na COP 21, realizada em Paris, em 2015. Para expandir o uso doméstico de outras renováveis (além da hídrica) no fornecimento de energia a fim de atingir a participação de 23% na matriz elétrica nacional, de acordo com a NDC brasileira, o país necessita expandir, em termos relativos, em 7,87% a participação de outras renováveis, que se encontram atualmente na marca dos 15,13%. Considerando-se as 190 usinas que estão sendo e não de ser construídas, e suas respectivas capacidades instaladas, a participação da fonte eólica pode aumentar em 28% em relação a sua participação atual. Destarte, tende a ser fundamental o papel da

energia eólica para que o Brasil atinja sua NDC expressa para 2025 (redução de 37% da emissão de GEE, em relação ao ano base de 2005) e para 2030 (redução de 43% na emissão de GEE, em relação ao ano base de 2005).

PALAVRAS-CHAVE: Energia eólica; Matriz energética; Mitigação das mudanças climáticas; Acordo de Paris; Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil.

THE ROLE OF WIND ENERGY IN BRAZIL IN THE CONTEXT OF MITIGATING CLIMATE CHANGE AND THE COUNTRY'S RELATED NDC UNDER THE PARIS AGREEMENT

ABSTRACT: The present work, using the systemic literature review as methodology, analyzes, synergistically, the perspectives inherent to wind energy within the Brazilian energy matrix. Furthermore, the aim was to understand the role of this renewable energy source in the context of achieving the Brazilian Nationally Determined Contribution (NDC) linked to the Paris Agreement, originated at COP 21, held in Paris in 2015. To expand the domestic use of other renewables (in addition to hydro) in the supply of energy in order to achieve a 23% share in the national electric matrix, according to the Brazilian NDC, the country needs to expand in relative terms the share of other renewables by 7.87%, which are currently at the 15.13% mark. Considering the 190 plants that are being and will be built, and their respective installed capacities, the share of the wind source may increase by 28% in relation to its current share. Therefore, the role of wind energy tends to be essential for

Brazil to reach its expressed NDC for 2025 (37% reduction in GHG emissions, compared to the base year 2005) and for 2030 (43% reduction in emissions of GHG, compared to the base year 2005).

KEYWORDS: Wind energy; Energy matrix; Climate Change Mitigation; Paris Agreement; Nationally Determined Contribution (NDC) of Brazil.

1 | INTRODUÇÃO

A energia é um dos recursos mais importantes, sendo considerada uma necessidade humana tal qual alimentação, abrigo e mobilidade (Cabtree et al., 2014). A energia não é um fim, mas sim um componente fundamental para diversos setores de nossa sociedade. Porém, mesmo com a expansão do setor energético, cerca de 992 milhões de pessoas no mundo permanecem sem acesso a esse recurso fundamental à vida, sendo que 60% encontram-se no continente africano (IEA, 2018).

O acesso à energia está relacionado a promoção de água limpa, saneamento e bem-estar de forma universal, bem como garante benefícios ao desenvolvimento do acesso a iluminação seguro e eficiente, aquecimento e cozimento, transporte dentre outros (IEA, 2010). Papada & Kaliampakos (2019) alertam para o aspecto da pobreza energética¹, considerada um dos problemas sociais cruciais do mundo moderno, gerando impactos significativos em grupos vulneráveis da população.

A demanda por energia tem aumentado globalmente, refletindo: a expansão da economia global, a rápida industrialização, o crescimento populacional, a urbanização e o aumento do acesso à energia elétrica (IRENA, 2017).

Considerando a estratégia para o Desenvolvimento Sustentável planejada pela ONU pelos antigos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), em 2000, a fim de erradicar a pobreza até 2015 (SACHS, 2012), muitos poderiam ser atingidos a partir da energia. Entretanto, de forma explícita, o *Objetivo 1* afirmava que, a fim de erradicar a extrema pobreza e a fome o acesso à energia permitiria o desenvolvimento econômico e daria melhores condições para execução de tarefas domésticas básicas e aumentar a produtividade em suas atividades substituindo meios ineficientes como velas por iluminação por lâmpadas (IEA, 2010).

Neste contexto, com a continuidade e evolução dessa estratégia adotada pela ONU, com a inovação dos objetivos para a Agenda 2030, passamos aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS (SACHS, 2012). Faz-se importante mencionar que a energia continua a fazer parte da agenda de prioridades, por meio do *ODS #7*, através do seguinte enunciado: “Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos”. O cumprimento desse objetivo é possível através do acesso universal e do aumento substancial às fontes renováveis na matriz energética ¹ “Pobreza energética, muitas vezes definida como a situação em que indivíduos ou famílias não conseguem aquecer adequadamente suas casas ou atender a outros serviços energéticos necessários a um custo acessível” (RADE-MAEKERS et al., 2016) – tradução livre.

mundial (BRASIL, 2014). Além disso, o *ODS #13* diz respeito à tomada de medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.

Entretanto, segundo dados da British Petroleum, em 2017, a demanda primária de energia é predominantemente fóssil: cerca de 85% originam-se de petróleo, carvão e gás natural, nessa ordem de grandeza, seguidos de hidroeletricidade (7%), nuclear (4%) e renováveis (4%), apresentando a forte dependência de combustíveis fósseis. Na geração de eletricidade, o destaque se dá para o carvão (38%) e o gás natural (23%), motores das termelétricas, seguido da hidroeletricidade (16%), nuclear (10%) e renováveis (8%) (BP, 2018).

Assim, a atual forma de desenvolvimento das sociedades e, conseqüentemente, sua economia, carecem de energia. Além disso, mostrou-se que a matriz energética primária é fóssil, revelado pela participação de petróleo, carvão e gás. Já na geração elétrica mesmo que a parcela seja predominantemente fóssil, abre espaço à outras fontes de energia.

A queima de combustíveis fósseis emite Gases de Efeito Estufa (GEE), sendo os principais: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), entre outros. Além da queima de combustíveis fósseis, o desmatamento, processos industriais e os resíduos, por exemplo, também emitem GEE. Os GEE são gases emitidos de forma natural e pela ação antropogênica que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos no espectro da radiação emitido pela superfície terrestre, a Atmosfera e as nuvens. Esse processo gera o efeito estufa, um processo natural que mantém o calor abaixo da camada da Atmosfera (PLANTON, 2013).

Os impactos negativos nas esferas social, econômico e ambiental tem impulsionando os governos a empenharem-se em prol de crescente emprego de combustíveis renováveis (tanto na oferta, quanto no que se refere à demanda energética), proporcionando maior diversificação na matriz energética.

2 | METODOLOGIA

A presente pesquisa visa analisar a contribuição da fonte de energia eólica no contexto do Acordo de Paris, visando atingimento da Contribuição Nacional Determinada (NDC) brasileira. Para isso, a pesquisa baseou-se em revisão sistêmica de literatura, instrumentalizada por um levantamento bibliográfico de bases fundamentais que alicerçam a temática das mudanças climáticas através dos relatórios AR 5 e AR 4 do IPCC, dos três grupos de trabalho: bases físicas científicas; impactos, adaptação e vulnerabilidade; e mitigação das mudanças do clima. O objetivo deste levantamento bibliográfico foi apresentar o conceito, as bases científicas e os indicadores das mudanças do clima.

Isso para dar suporte a apresentação de como se deu o desenvolvimento do debate climático ao longo do tempo e que levou a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima - UNFCCC (United Nations Framework Convention on

Climate Change). Nesse contexto, surgem as Conferências das Partes (COP) que levaram a ocorrência do Acordo de Paris em 2015. Ao mesmo tempo, na agenda da ONU estão em debate os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, com o qual o objetivo 13 visa combater as alterações climáticas.

Em seguida são apresentadas as matrizes energéticas nacionais, bem como os direcionamentos dos planejamentos nacionais para as fontes renováveis de energia. Por fim, é apresentada a energia eólica, suas premissas, entraves e benefícios e o potencial eólico brasileiro.

Todo esse caminho de fundamentação teórica serviu como subsídio a realização da análise e discussão da possibilidade do uso da energia eólica para cumprimento das metas da NDC brasileira que tangem a temática de energia.

3 | MUDANÇAS CLIMÁTICAS: MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

Durante a década de 1970 os debates ambientais e as preocupações com a influência e o impacto das ações humanas sobre o meio ambiente, e para a própria sociedade, começaram a eclodir ao redor do mundo (BERCHIN&CARVALHO, 2016). Em 1972, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, conhecida como Conferência de Estocolmo, para reduzir emissões de gases responsáveis pelas chuvas ácidas e também mitigar problemas como ilhas de calor, inversão térmica e secas. A importância do evento se deu, dentre outros motivos, por estabelecer a base da agenda ambiental prospectando as gerações futuras, além da criação, no mesmo ano da conferência, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) da ONU (SOUZA, 2017).

Neste contexto, em 1988, foi criado pelo PNUMA e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o Painel Internacional de Mudanças Climáticas, o IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), vinculado à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (SOUZA, 2017).

O IPCC publica relatórios de avaliação que reúnem e sintetizam estudos que foram publicados em pesquisas para compendiar o atual conhecimento sobre as mudanças climáticas. Para isso conta com uma rede de cientistas, que trabalham de forma voluntária, em torno de três eixos de trabalho: bases científicas; impactos das mudanças climáticas, adaptação e vulnerabilidade; e formas de mitigação. Desde sua fundação, o IPCC é a principal fonte com informações científicas sobre as mudanças do clima (MAHONY, 2014).

De sua estrutura, o Painel é o principal órgão deliberativo que é composto pelos países membros, sendo 195 atualmente. Ao menos uma vez por ano realizam-se sessões plenárias no nível de representantes do governo para todos os países membros – para tomar decisões a respeito da entidade e suas atividades. Nestas sessões participam centenas de funcionários e especialistas de ministérios relevantes, agências e instituições

de pesquisa dos países membros e de organizações observadoras (IPCC, s/d).

Segundo o IPCC, em seu quinto relatório de avaliação, o aquecimento do sistema climático é um fato, sendo perceptível através do aquecimento atmosférico e oceânico, das diminuições das calotas polares e aumento do nível oceânico (IPCC, 2014). Dados históricos indicam que houve crescimento médio de 0,85 °C da temperatura oceânica entre 1880 e 2012, apresentando variação de 0,65 a 1,06 °C (VICTOR et al., 2014). Além disso, o aquecimento do sistema climático já tingiu cerca de 1° C em média desde a era pré-industrial, o que significa que houve crescimento médio de 0,2°C por década. Entretanto, é importante frisar que esse aumento é médio, e que a variação de aquecimento em cada região do globo varia (ALLEN et al., 2018).

Outro fator importante a se considerar é o de emissões antropogênicas, as quais Stocker et al. (2013) afirmam ter aumentado desde a era pré-industrial, impulsionado pelo crescimento econômico e populacional. A maior fonte antropogênica emissora de Gases de Efeito Estufa (GEE) em dióxido de carbono equivalente² decorrem de combustíveis fósseis e processos industriais.

Os eventos climáticos extremos não são diretamente atribuídos à influência antropogênica. Entretanto, Cubasch et al. (2013) alerta para a mudança de probabilidade na ocorrência de um evento ocasionado por mudanças observadas no clima. A mudança do clima pode ocasionar mudanças nesses eventos tanto na probabilidade de ocorrência quanto em sua proporção. Assim, dois eventos classificados como “provavelmente” associados à influência antropogênica, segundo Seneviratne et al. (2012) são: aquecimento das temperaturas mínimas diárias na escala global e o aumento do nível do mar nas áreas costeiras.

Assim, o IPCC considera três indicadores principais das consequências/efeitos das mudanças climáticas: a mudança do nível do mar (causado pelo aquecimento oceânico somado ao derretimento de porções de gelo terrestre), a acidificação dos oceanos (através da absorção de CO₂ por organismos que realizam fotossíntese) e a relação entre quantidade de gelo no oceano e na terra (ocasionado por variações na temperatura).

Como mencionado, a UNFCCC está relacionada a ONU e foi criada em 1992 no contexto da Rio 92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). A partir dela foram criadas as Conferências das Partes, a qual tiveram sua primeira reunião em 1995 e ocorrem anualmente com diversos países como sede. Dessas reuniões, podemos destacar a terceira COP ocorrida em Quioto, no Japão, a qual originou um programa de metas e prazos para redução de emissões de países do Anexo I até 2008, a qual instruiu o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), permitindo a participação de países que não estavam no escopo do programa.

Na décima nona COP, ocorrida em Varsóvia, na Polônia, consolidou-se uma

² Padroniza os gases estufa ao potencial de aquecimento do dióxido de carbono, também conhecido por “Global Warming Potential” – Potencial de Aquecimento Global.

proposta de que as partes deveriam apresentar na vigésima primeira COP, em 2015, documentos que constariam contribuições de cada nação a fim de reduzir a emissão de GEE. Essas contribuições foram denominadas Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas, do inglês *Intended Nationally Determined Contributions* – iNDC. Assim, em 2015, em Paris, as partes apresentaram suas contribuições e consolidaram o “Acordo de Paris”, o qual tem como macrometa não exceder em 2 °C o aumento da temperatura global médio e esforçar-se a limitá-lo a 1,5 °C, em comparação a era pré-industrial.

4 | PANORAMA E PLANEJAMENTO ENERGÉTICO BRASILEIRO

A matriz energética nacional é 59,5% fóssil e 40,5% renovável. Dentre as fósseis, destaca-se a participação do petróleo (45,1%) e dentre as renováveis os derivados de cana (16,5%) (EPE, 2018). Entretanto, esse não tem sido o cenário observado desde 1970. Ao longo do tempo a relação entre a participação de fósseis e renováveis foi se alterando. De um cenário de maioria renovável em 1970 passamos a um cenário de fósseis, 2017. Porém, a quantidade de energia produzida ao longo desse tempo aumentou de forma significativa e o crescimento econômico brasileiro esteve bastante atrelado à intensidade do uso de fósseis (EPE, 2018).

A Figura 1, a seguir, apresenta a participação relativa das fontes renovável e não renovável na produção primária de energia. Ele apresenta a tendência de queda do uso das renováveis e de ascensão das não renováveis, apresentado para ambos a mesma tendência, mas de forma oposta.

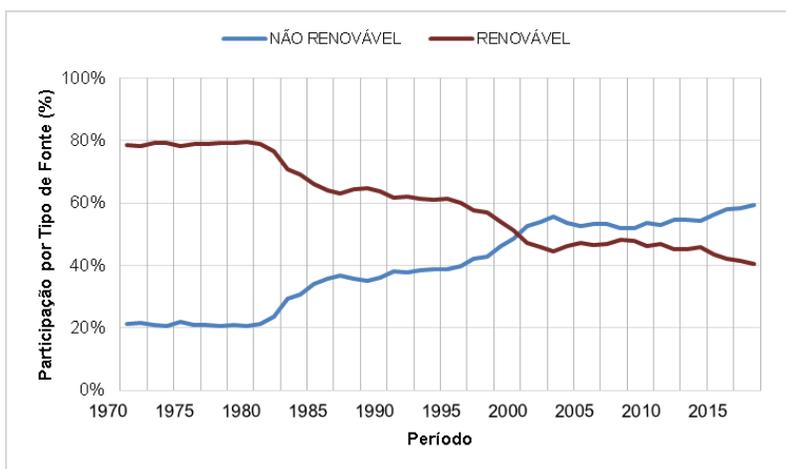


Figura 1 - Produção de Energia Primária Nacional, 1970 - 2017

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da EPE, 2018.

A Figura 1, focada também na composição da matriz energética nacional apresenta a participação, em porcentagem, por tipo de fonte de energia. As fontes não renováveis são: petróleo, gás natural, carvão vapor, carvão metalúrgico, urânio U3O8 e outras não renováveis. As renováveis são: energia hidráulica, lenha, produtos de cana, eólica, solar e outras renováveis.

Segundo dados de 2017 da EPE, a matriz elétrica nacional é renovável (80,33%), com destaque a produção hidráulica (65,2%), seguida de biomassa (8,2%), eólica (6,8%) e solar (0,13%). Em relação à capacidade instalada, é observada a mesma tendência da produção em relação a ordem de participação das fontes renováveis, destacando-se a hidráulica (63,8%), seguida de biomassa (9,2%), eólica (7,8%) e solar (0,6%).

5 | ANÁLISE, DISCUSSÃO E RESULTADOS

O Acordo de Paris, ao reconhecer a necessidade de promover o acesso universal à energia sustentável por meio das renováveis faz-se uma relação direta ao Objetivo 7 do Desenvolvimento Sustentável – ODS 7 – que busca assegurar o acesso universal, confiável, sustentável, moderno a preço acessível para todos. Além disso, pela matriz energética mundial ser baseada em fontes fósseis, como apresentados nos gráficos de 1 a 3, optar pelas renováveis é uma tendência, se considerarmos o reconhecimento da necessidade de acelerar a redução de GEEs pelo Acordo. Ademais, assim como apresenta o Capítulo 3, o aumento de emissão de GEEs está relacionado ao aquecimento do sistema climático e, conseqüentemente, aos impactos das mudanças do clima.

A inserção de fontes renováveis na matriz energética mundial se dá no contexto de compreensão dos possíveis impactos das mudanças do clima. Por conta disso, a tendência das renováveis na matriz mundial é de crescimento exponencial. Entretanto, sua participação em relação às fósseis ainda é moderada.

Em relação a inserção de renováveis na matriz energética brasileira, essa é uma realidade crescente. A Figura 2, a seguir, apresenta a comparação entre a produção de energia renovável por produtos da cana, eólica, solar e outras renováveis, consideradas no eixo y em relação ao total produzido por fontes renováveis e não renováveis, eixo z. Ele explicita que os produtos de cana, em relação às outras fontes, têm acompanhado o mesmo ritmo de crescimento do total.

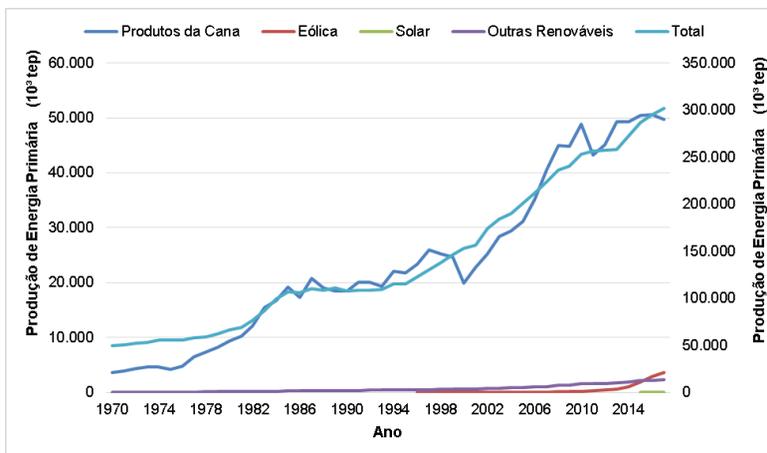


Figura 2 - Produção de Energia Primária por Fontes Renováveis, 1970-2017

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da EPE, 2018.

Já a Figura 3 a seguir, apresenta somente um paralelo entre a produção de energia primária eólica com relação ao total produzido e suas linhas de tendência de crescimento. Enquanto a produção total tem seguido uma tendência linear (com coeficiente de 99,13%), a produção eólica teve crescimento exponencial (com coeficiente de 95,98%).

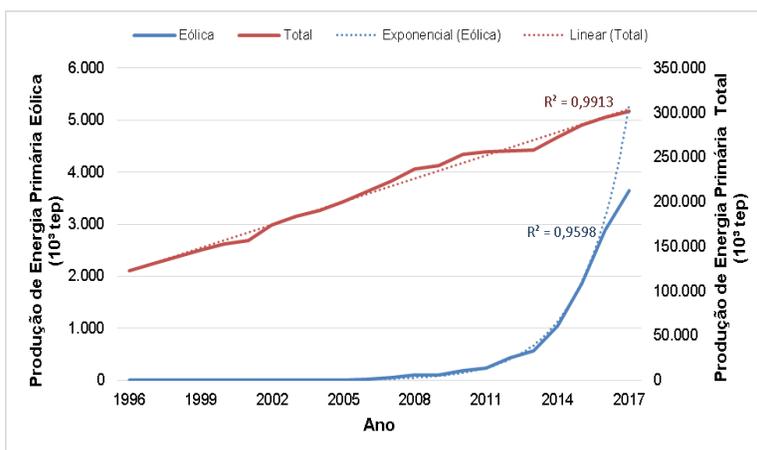


Figura 3 - Produção Primária de Energia Eólica, 1996-2017

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da EPE, 2018.

Para alcançar a meta da NDC em alcançar a participação estimada de 45% na composição da matriz energética em 2030, o Brasil precisa aumentar em 4,5% a sua matriz

energética, considerando que os dados de 2017 indicam que a participação das renováveis é de 40,5% (EPE, 2018).

Em relação a meta de expandir a participação de renováveis, além da hidráulica, na matriz total para 28 a 33% não há esforços necessários para cumpri-la. Isso porque essa já é uma realidade desde o ano de referência da NDC, 2005. A Figura 4, em seguida, explicita a participação da energia hidráulica em comparação às outras renováveis (lenha, produtos de cana, eólica, solar e outras), além de explicitar o intervalo corresponde a participação estipulada na meta de 28 a 33% de fontes renováveis além da hidráulica. Com ele é possível perceber que desde o ano de referência da NDC, o Brasil já atingiu a sua meta de participação. Desse modo, para cumprir a meta em 2030, o Brasil só precisa manter o mesmo padrão observado desde então.

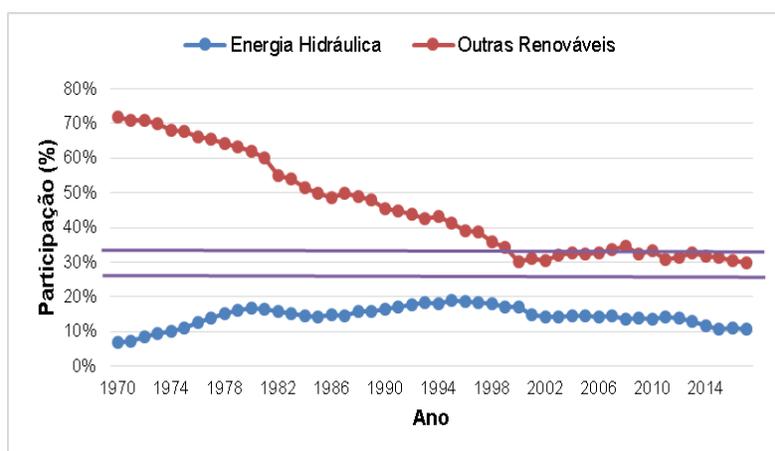


Figura 4 - Participação de Outras Fontes de Energia Renovável com a Fonte Hídrica, 2005-2017

Elaboração própria a partir dos dados da EPE, 2018.

Nota: Os traços indicam a participação de renováveis estabelecidas na meta da NDC brasileira.

Para expandir o uso doméstico de outras renováveis (além da hídrica) no fornecimento de energia a fim de atingir a participação de 23% na matriz elétrica nacional, o Brasil precisa expandir em termos relativos 7,87% a participação de outras renováveis, que se encontram atualmente na marca dos 15,13% (EPE, 2018). Se considerarmos as 190 usinas que estão sendo e serão construídas, e suas respectivas capacidades instaladas, a participação da fonte eólica pode aumentar em 28% em relação a sua participação atual. Isso causaria um incremento de 11,15% na participação total de outras renováveis, resultando em um incremento na participação de 15,13 para 17,03%.

A meta de aumento de 10% da eficiência energética no setor elétrico se dá, principalmente, pela redução de perdas de energia além da redução da necessidade de produzir mais quantidade de energia para atender a demanda energética do Brasil. Ademais, eficiência energética é capaz de contribuir em cerca de 50% para a mitigação de GEE (IEA, 2013 *apud* EPE, 2016). Entretanto, existem diversas políticas que públicas nacionais que buscam aumentar a eficiência energética do setor, como por exemplo o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), o Programa Nacional de Conservação da Energia Elétrica (PROCEL), Selo PROCEL, projetos de eficiência nos sistemas de iluminação pública e sinalização semafórica (RELUZ), o Programa de Eficiência Energética das Empresas de Distribuição (PEE), o PROESCO que apoia projetos de eficiência no Brasil, a própria Política Nacional de Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009), dentre outros (EPE, 2016).

6 | CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou a importância da energia na qualidade de vida das pessoas. Ela é essencial, não por ser um meio, mas pelas finalidades que proporciona, a fim de que a sociedade tenha vida digna e permite que tenha acesso a outros recursos fundamentais a vida. Entretanto, a agenda global das Nações Unidas alerta à necessidade de uma mudança de paradigma para uma matriz energética limpa e renovável, o que não é observado atualmente segundo a matriz energética global, que é fóssil e altamente dependente de petróleo, carvão e gás natural

Ademais, as Mudanças do Clima são decorrência tanto de causas naturais quanto de ações que interferem no funcionamento do sistema climático. Essas ações estão relacionadas à capacidade de suporte do sistema em recuperar o seu estado considerado padrão bem como o grau de alteração do mesmo, caso ele seja alterado. Isso significa que, se as emissões de Gases de Efeito Estufa são absorvidas pelo sistema climático de forma natural, se essas emissões forem maiores do que as correlatas a este ciclo, normalmente, o sistema há de sofrer modificações. Foi com base nisso que as evidências do IPCC estiveram fundamentadas e que apresentaram, em 2009, a influência antropogênica nas mudanças climáticas. Isso porque, a quantidade de GEEs emitidos está sendo superior a capacidade de absorção e suporte do sistema, o que tem provocado um aquecimento acima do normal.

Com as emissões constantes de GEEs e o aquecimento da superfície terrestre, tem-se observado que os oceanos têm sofrido acidificação, pela absorção de dióxido de carbono nos oceanos pelos organismos que realizam fotossíntese, mudança do nível do mar e diminuição das porções de gelo oceânicas e terrestres. Esses três são considerados, pelo IPCC, os maiores indicadores das mudanças climáticas, ou seja, com eles é possível medir em que proporções as mudanças climáticas estão aumentando

Entretanto, por conta do desequilíbrio que ocorre com o sistema climático, aumenta-

se a propensão de ocorrência de eventos extremos, isto é, aqueles eventos que são considerados raros para um tempo e espaço específicos, como secas, inundações e ondas de calor. Desse modo, as mudanças do clima podem ocasionar mudanças na probabilidade de ocorrência e proporção desses.

Por conta desse cenário, faz-se necessária a realização de acordos internacionais, já que as mudanças climáticas são globais, mas tem consequências locais. Assim, com a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, em 1992, permitiu que a problemática das mudanças climáticas e sua necessidade de adaptação e mitigação tivessem visibilidade. Com ela, foi criada a Conferência das Partes que visa realizar negociações e articulações com as Partes, ou seja, os países que participam da Conferência. Em 2015, as Partes apresentaram contribuições, denominadas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) a fim de limitar o aquecimento da Terra em 2°C até 2100, tendo como referência o início da era industrial. Essas metas visam ser atingidas em 2030. Na ocasião, o Brasil apresentou-as e ratificou, em seguida, a fim de firmar o compromisso para seu cumprimento.

As metas brasileiras tiveram como referência o ano de 2005 e objetivaram reduzir em 43% suas emissões. O Brasil só não pode retroceder para que em, 2030, atinja a sua meta, ou seja, não pode permitir o aumento de emissões de GEE, atendendo inclusive à perspectiva dos ODS - Agenda 2030. Em relação as metas relacionadas ao setor de energia, estipulou-se i) alcançar a participação de 45% das energias renováveis na composição da matriz energética; ii) expandir o uso de fontes renováveis além da hídrica de 28 a 33%; iii) expandir o uso de fontes renováveis além da hídrica para eletricidade ao menos em 23%; e iv) alcançar 10% de ganhos de eficiência energética. Como apresentado, a Empresa de Pesquisa Energética prevê que, até 2027 essas metas estabelecidas pela NDC serão cumpridas, com exceção da eficiência energética.

Como forma de fomentar a participação de renováveis na matriz energética e elétrica brasileira, além de estar alinhado com a agenda internacional das Nações Unidas sobre a inserção de uma matriz limpa e renovável bem como a preocupação com a mudança do clima, é que a Energia Eólica surge como um potencial ao cumprimento da NDC do Brasil e também caminhar para um futuro de mitigação e adaptação das mudanças do clima, reduzindo a emissão de GEE, em especial o dióxido de carbono, pela queima de combustíveis fósseis.

REFERÊNCIAS

Agalar, S.; Kaplan, Y.A. (2017) Power quality improvement using STS and DVR in wind energy system. *Renewable Energy*, p.1-10, jan.

Ahrens, C. D. (2009) *Meteorology Today*. Estados Unidos: Belmont.

Aímola, L.A.L. (2006) *Cascatas de Incertezas, Impactos Climáticos Perigosos e Negociações Internacionais Sobre Mudança de Clima Global – Um modelo exploratório*. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Alley, R.B.; Berntsen, T.; Bindoff, N.L.; Chen, Z.; Chidthaisong, A.; Friedlingstein, P.; Gregory, J.M.; Hegerl, G.C.; Heimann, M.; Hewitson, B.; Hoskins, B.J.; Joos, F.; Jouzel, J.; Kattsov, V.; Lohmann, U.; Manning, M.; Matsuno, T.; Molina, M.; Nicholls, N.; Overpeck, J.; Qin, D.; Raga, G.; Ramaswamy, V.; Ren, J.; Rusticucci, M.; Solomon, S.; Somerville, R.; Stocker, T.F.; Stott, P.A.; Stouffer, R.J.; Whetton, P.; Wood, R.A.; Wratt, D. (2007) IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Ayodele, T.R.; Ogunjuyigbe, A.S.O.; Amusan, T.O. (2016) Wind power utilization assessment and economic analysis of wind turbines across fifteen locations in the six geographical zones of Nigeria. *Journal of Cleaner Production*, v. 129, p.341-349.

Azzuni, A.; Breyer, C. (2018) Energy security and energy storage Technologies. *Energy Procedia*. V. 155, p. 237-258.

Berchin, I.I.; Carvalho, A.S.C. (2016) O Papel das Conferências Internacionais sobre o Meio Ambiente para o Desenvolvimento dos Regimes Internacionais Ambientais: De Estocolmo a Rio +20. In: *Debates Interdisciplinares VII* [Costa, R.S.; Guerra, J.B.S.O.A.; Dias, T.]. Editora Unisul. Santa Catarina: Palhoça.

BRASIL. (2004) Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004. Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 16 mar. 2004. p.1.

BRASIL. (2014) *Negociações da Agenda de Desenvolvimento pós-2015: Elementos Orientadores da Posição Brasileira*. 9 set. 2014. 30p.

British Petroleum - BP. (2018) *BP Statistical Review of World Energy*. 67th edition. 56p.

Church, J.A.; Clark, P.U.; Cazenave, A.; Gregory, J.M.; Jevrejeva, S.; Levermann, A.; Merrifield, M.A.; Milne, G.A.; Nerem, R.S.; Nunn, P.D.; Payne, A.J.; Pfeffer, W.T.; Stammer, D.; Unnikrishnan, A.S. (2013) 2013 Sea Level Change. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F.; Qin, D.; Plattner, G.-K.; Tignor, M.; Allen, S.K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y.; Bex, V.; Midgley, P.M.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Cubasch, U., D. Wuebbles, D. Chen, M.C. Facchini, D. Frame, N. Mahowald, And J.-G. Winther. (2013) 2013: Introduction. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

EPE – Empresa De Pesquisa Energética. Áreas de Atuação. Planejamento Energético. Planejamento de Longo Prazo. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/planejamento-energetico/planejamento-de-longo-prazo>>. Acesso em 04 jan. 2018.

EPE – Empresa De Pesquisa Energética. Áreas de Atuação. Planejamento Energético. Planejamento de Curto e Médio Prazo. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/planejamento-energetico/planejamento-de-curto-e-m%C3%A9dio-prazo>> Acesso em 04 jan. 2018.

EPE – Empresa De Pesquisa Energética. Dados Abertos. Séries Históricas Completas do Balanço Nacional Energético. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas>>. Acesso em: 14 dez. 2018.

EPE – Empresa De Pesquisa Energética. Publicações de Dados Abertos. Plano Nacional de Energia 2050. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>>. Acesso em 04 jan. 2018.

Ferreira, V.R.; Barreto, R.C.; Júnior, A.O.; Silva, W.L.; Viana, D.B.; Nascimento, J.A.S.; Freitas, M.A.V. (2017) A foundation for the strategic long-term planning of the renewable energy sector in Brazil: Hydroelectricity and wind energy in the face of climate change scenarios. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.72, p.1124-1137.

GWEC – Global Wind Energy Council. (2018) *Global Wind Report Annual Market Update*: relatório técnico. Bélgica.

IEA – International Energy Agency. (2010) Energy Poverty: How to make modern energy access universal? In: *Special early excerpt of the World Energy Outlook 2010 for the UM General Assembly of the Millennium Development Goals*. 52p.

IEA - International Energy Agency. (2016) *Key World Energy Statistics 2016*. 80p. 2016. Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.pdf>>. Acesso em: 21. ago.2017

IRENA - International Renewable Energy Agency. (2017) *Rethink Energy 2017*: relatório técnico. Abu Dhabi.

Mach, K.J; Planton, S.; Stechow, C. V. (2014) Annex II: Glossary. In: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 117-130.

Mahony, M. (2014) The IPCC and the Geographies of Credibility. *International Congress of History of Science, Technology & Medicine - UK, Manchester, United Kingdom*. v. 6, 95-112. 2014.

Marchezi, R.S.M.; Amaral, S.P. (2008) O Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL Conceito e Uso do MDL no Mundo e no Brasil. *eGesta*. V.4, n.1, jan.-mar./2008, p. 94-123.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Brasil. (2016) Brasil: Ministério do Meio Ambiente. *Acordo de Paris. 2016*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>>. Acesso em 04 jan. 2018

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Brasil. (2016) *NDCs Brasileiras*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/itemlist/category/260-ndcs-brasileiras>>. Acesso em 04 jan. 2018

Neto, P.D.T. (2010) Ecológica das mudanças climáticas: IPCC e o ecologismo dos pobres [online]. Rio de Janeiro: *Centro Edelstein de Pesquisas Sociais*. As mudanças climáticas na ordem ambiental internacional. pp. 37-81.

Papada, L.; Kaliampakos, D. (2019) Development of vulnerability index for energy poverty. *Energy & Buildings*. v. 183, p. 761-771.

Parry, M.L.; Canziani, O.F.; Palutikof, J.P.; Van Der Linden, P.J.; Hanson, C.E. (2007) Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: *Climate Change 2007: Working Group II Report "Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Pestana, D.A.C. (2016) Sistemas Estruturais para Torres Eólicas. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). *Universidade da Madeira, Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia, Funchal – Portugal*.

Planton, S.; Stocker, T.F.; D.Qin; Plattner, G.-K.; Tignor, M.; Allen, S.K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y.; Bex, V.; Midgley, P.M. (2013) IPCC, 2013: Annex III: Glossary. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Rademaekers, K.; Yearwood, J.; Ferreira, A.; Pye, S.; Hamilton, I.; Agnolucci, P.; Grover, D.; Karásek, J.; Anisimova, N. (2014) Selecting Indicators to Measure Energy Poverty. *Under the Pilot Project 'Energy Poverty – Assessment of the Impact of the Crisis and Review of Existing and Possible New Measures in the Member States*. Framework Contract ENER/A4/516-2014. 130p.

Renewable Energy Policy Network for The 21st Century - Ren21. (2017) *Renewables Global Futures Report*: relatório técnico. Paris.

Rhein, M.; Rintoul, S.R.; Aoki, S.; Campos, E.; Chambers, D.; Feely, R.A.; Gulev, S.; Johnson, G.C.; Josey, S.A.; Kostianoy, A.; Mauritzen, C.; Roemmich, D.; Talley, L.D.; Wang, F., (2013) 2013: Observations: Ocean. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F.; Qin, D.; Plattner, G.-K.; Tignor, M.; Allen, S.K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y.; Bex, V.; Midgley, P.M.] Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Sachs, J. D. (2012). From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *The Lancet*, v. 379, Issue 9832, 2206 – 2211. Disponível em: <<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2812%2960685-0>>

São Paulo. Sem - Secretaria de Minas e Energia. (2012) *Atlas eólico Estado de São Paulo*. São Paulo. Mapas color. Várias escalas.

Schaeffer, R.; Szklo, A.S.; Lucena, A.F.P.; Souza, R.R.; Borba, B.S.M.; Costa, I.V.L.; Júnior, A.O.P.; Da Cunha, S.H.F. (2008) *Mudanças Climáticas e Energia no Brasil*. Rio de Janeiro, 68p.

Seneviratne, S.I.; Nicholls, N.; Easterling, D.; Goodess, C.M.; Kanae, S.; Kossin, J.; Luo, Y.; Marengo, J.; McInnes, K.; Rahimi, M.; Reichstein, M.; Sorteberg, A.; Vera, C.; Zhang, X. (2012) 2012: Changes In Climate Extremes And Their Impacts On The Natural Physical Environment. In: *Managing The Risks Of Extreme Events And Disasters To Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B.; Barros, V.; Stocker, T.F.; Qin, D.; Dokken, D.J.; Ebi, K.L.; Mastrandea, M.D.; Mach, K.J.; Plattner, G.-K.; Allen, S.K.; Tignor, M.; Midgley, P.M.]. A Special Report of Working Groups I And II Of The Intergovernmental Panel On Climate

Change (Ippc). Cambridge University Press, Cambridge, Uk, And New York, Ny, Usa, Pp. 109-230.

Souza, M.C.O. (2017) Mudanças Climáticas e Energia: Um Estudo Sobre Contribuições Brasileiras Diante de um Novo Regime Climático. 2017. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica). *Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.*

Stocker, T.F.; Qin, D.; Plattner, G.K.; Alexander, L.V.; Allen, S.K.; Bindoff, N.L.; Bréon, F.-M.; Church, J.A.; Cubasch, U.; Emori, S.; Forster, P.; Friedlingstein, P.; Gillett, N.; Gregory, J.M.; Hartmann, D.L.; Jansen, E.; Kirtman, B.; Knutti, R.; Krishna Kumar, K.; Lemke, P.; Marotzke, J.; Masson-Delmotte, V.; Meehl, G.A.; Mokhov, I.I.; Piao, S.; Ramaswamy, V.; Randall, D.; Rhein, M.; Rojas, M.; Sabine, C.; Shindell, D.; Talley, L.D.; Vaughan, D.G.; Xie, S.-P., (2013) 2013: Technical Summary. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [STOCKER, T.F.; QIN, D.; PLATTNER, G.-K.; TIGNOR, M.; ALLEN, S.K.; BOSCHUNG, J.; NAUELS, A.; XIA, Y.; BEX, V.; MIDGLEY, P.M.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom And New York, NY, USA, Pp. 33.

UN – United Nations. (1972) Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/unchedec.htm>>. Acesso em: 13 jan. 2019

UN – United Nations. (2015) Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015. 2016

Victor, D.G.; Zhou, D.; Ahmed, E.H.M.; Dadhich, P.K.; Olivier, J.G.J.; Rogner, H.H.; Sheiko, K.; Yamaguchi, M. (2014) 2014: Introductory Chapter. 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. 42p.

POTENCIALIDADE DE CORANTE NATURAL EXTRAÍDO DA *BRASSICA OLERACEA* E DA *PRUNUS SALICINA* PARA USO EM CELULAS SOLARES SENSIBILIZADAS POR CORANTE (CSSC)

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Rafael Theisen

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em Bioenergia
Guarapuava - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3699348372595311>

Gideã Taques Tractz

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em Bioenergia
Guarapuava - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5932164789161002>

Felipe Staciaki da Luz

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em Bioenergia
Guarapuava - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7654110890574124>

André Lazarin Gallina

UFFS, Universidade Federal da Fronteira Sul
Realeza – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1244804271465938>

Paulo Rogerio Pinto Rodrigues

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em Bioenergia
Guarapuava - PR
<http://lattes.cnpq.br/1559766893291724>

Dessa maneira, a obtenção da energia solar por apresentar uma baixa manutenção, longa vida útil, possibilidade de ser instalada praticamente em qualquer lugar e ser uma energia limpa e silenciosa vem ganhando destaque. Dentre as células solares de terceira geração, encontram-se as células solares sensibilizadas por corante (CSSC), apresentando baixo custo e versatilidade, grande diversidade de componentes que podem ser empregados para a sua fabricação. Basicamente estas células são baseadas em óxidos semicondutores combinados com sensibilizadores orgânicos. Com a finalidade de redução de custos, novos corantes capazes de serem utilizados nesses dispositivos, podem ser extraídos de flores e frutos, pois apresentam metabólitos como os flavonóides, carotenóides, betalainas que realizam a função nas plantas de proteção contra raios ultravioletas, absorvendo a luz solar. Essas moléculas por apresentarem em suas estruturas grupos cromóforos com caráter de fotossensibilidade, permitem sua utilização nas CSSCs. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a metodologia de extração dos corantes naturais, presentes no repolho roxo (*Brassica oleracea*) e na Ameixa roxa (*Prunus salicina*) utilizando-se de álcool metílico, álcool etílico e acetônitrila, observando a potencialidade de aplicação dos extratos em CSSCs.

PALAVRAS - CHAVE: Antocianinas, energia renovável, sol, sustentabilidade.

RESUMO: Diante da situação ambiental, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis que reduzam o uso de combustíveis fósseis como fonte de energia tornou-se prioridade.

POTENTIALITY OF NATURAL EXTRACTED DYE FROM BRASSICA OLERACEA AND PRUNUS SALICINA FOR USE IN DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS (DSSC)

ABSTRACT: In view of the environmental situation, the development of sustainable technologies that reduce the use of fossil fuels as an energy source has become a priority. Thus, obtaining solar energy due to its low maintenance, long service life, the possibility of being installed practically anywhere and being a clean and quiet energy has been gaining prominence. Among the third-generation solar cells, there are dye-sensitized solar cells (DSSC), as they have low cost and versatility, a great diversity of components that can be used for their manufacture. Basically, these cells are based on semiconductor oxides combined with organic sensitizers. In order to reduce costs, new dyes capable of being used in these devices, can be extracted from flowers and fruits, as they present metabolites such as flavonoids, carotenoids, betaines that perform the function in plants for protection against ultraviolet rays, absorbing light solar. These molecules because they have chromophoric groups in their structures with a photosensitivity character, allow their use in DSSC. The present work aims to evaluate the extraction methodology of natural dyes, present in red cabbage (*Brassica oleracea*) and red plum (*Prunus salicina*) using methyl alcohol, ethyl alcohol and acetonitrile, observing the potential application of extracts in DSSC's.

KEYWORDS: Anthocyanins, renewable energy, sun, sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

Diante da situação ambiental, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis que reduzam o uso de combustíveis fósseis como fonte de energia tornou-se prioridade. Dessa maneira, a obtenção da energia solar está cada vez mais presente em nossa vida pois, apresenta uma baixa manutenção, longa vida útil, possibilidade de ser instalada praticamente em qualquer lugar e ser uma energia limpa e silenciosa (DANTAS e POMPERMAYER, 2018).

Atualmente, o mercado solar é dominado por dispositivos fotovoltaicos fabricados a partir do silício cristalino (Si), que possui a mais alta eficiência de conversão de energia, 24,5% (em laboratório) (RIBEIRO e Colaboradores, 2019), alcançando eficiência média de 15% para as células comerciais. Todavia, há grandes desafios tecnológicos para viabilizar novas rotas ou métodos para melhorar o desempenho técnico, principalmente no que se refere à eficiência e custos desta produção.

A busca por tecnologias fotovoltaicas que possam substituir a tecnologia do silício vem sendo foco de estudo de muitos pesquisadores e indústrias. Dentre as principais tecnologias de geração de energia solar com potencial para substituir o silício monocristalino estão as células solares de terceira geração, como as células solares sensibilizadas por corante (CSSC) (TRACTZ, 2019), que apresentam baixo custo e versatilidade, grande diversidade de componentes que podem ser empregados para a sua fabricação. Basicamente estas células são baseadas em óxidos semicondutores combinados com sensibilizadores orgânicos/inorgânicos (VITORETTI e colaboradores, 2017).

Conhecidas também pela sigla DSSC (Dye-Sensitized Solar Cells) as células solares sensibilizadas por corantes foram desenvolvidas pela equipe do professor Michael Grätzel, na Suíça nos anos 90, e em sua homenagem, são conhecidas como células solares de Grätzel (O'REGAN; GRÄZEL, 1991). Estes sistemas utilizam um óxido semiconductor, sendo o mais utilizado o TiO_2 , no qual é impregnado um corante. O corante é responsável por absorver energia e ejetar os elétrons para a banda de condução (BC), fornecendo corrente elétrica.

Eficientes CSSCs, são produzidas com corantes que apresentam rutênio na composição, como exemplo a molécula (Di-tetrabutilamônio cis-bis (isotiocianato) bis (2,2'-bipiridil-4,4' dicarboxilato) rutênio (II)) comercialmente conhecida como N719 sendo sua estrutura mostrada na Figura 1. (HANGFELDT et al., 2010) Entretanto, este corante sintético possui um valor de mercado elevado, de aproximadamente US\$ 3.000,00 por grama do material (Tractz et. Al, 2018).

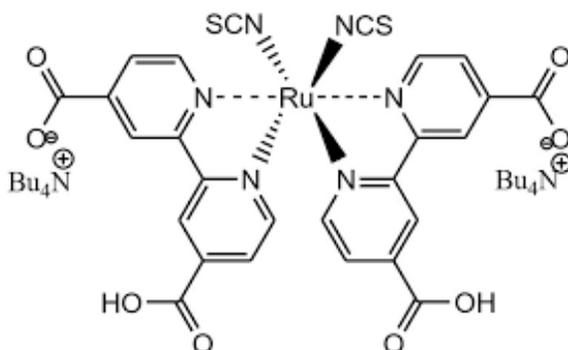


Figura 1 - Di-tetrabutilamônio cis-bis (isotiocianato) bis (2,2'-bipiridil-4,4' dicarboxilato) - N719

Fonte: Adaptada de ALVES, 2016.

Com a finalidade de redução de custos, há a necessidade de se pesquisar novos corantes capazes de serem utilizados nesses dispositivos, como os extraídos de flores e frutos (TRACTZ, 2019). Estes apresentam metabólitos como flavonóides, carotenóides, betalainas, que realizam a função nas plantas de proteção contra raios ultravioletas, absorvendo a luz solar. Essas moléculas por apresentarem em suas estruturas grupos cromóforos com caráter de fotossensibilidade, permitem sua utilização nas CSSCs (SHALINI e colaboradores, 2018).

As antocianinas são moléculas polares devido à presença de grupos substituintes (hidroxilas, carboxilas e metoxilas) e glicosilas residuais ligados aos seus anéis aromáticos (SOUZA, 2019). Conseqüentemente, elas são mais solúveis em solventes polares como água, etanol, metanol, acetona, entre outros, do que em solventes orgânicos apolares como

éter e hexano. Estas características químicas do solvente ajudam na extração e separação das antocianinas (HARBORNE, 1988). Para aumentar a polaridade do solvente, algumas pesquisas foram realizadas utilizando ácidos fracos (cítrico, acético, gálico) demonstrando resultados promissores na extração destes compostos (BRIDLE & TIMBERLAKE, 1997; XAVIER, 2004; HARBORNE & GRAYER, 1988).

Diferentes solventes extratores empregados, podem vir a influenciar o espectro de absorção dos corantes, acarretando uma mudança na performance eletroquímica de CSSCs. O presente trabalho tem como objetivo a obtenção e a avaliação por Espectroscopia na região do Ultravioleta- visível (UV-Vis) de corantes extraídos do repolho roxo (*Brassica oleracea*) e da Ameixa roxa (*Prunus salicina*) empregando o Álcool metílico (CH₃OH), álcool etílico (CH₃CH₂OH) e a acetonitrila (C₂H₃N) como solventes extratores.

2 | METODOLOGIA

Os frutos da Ameixa Roxa (*Prunus salicina*) foram obtidos entre os meses de junho e julho de 2020, junto com o repolho roxo (*Brassica oleracea*) adquiridos no mercado da cidade de Guarapuava/PR.

As ameixas foram devidamente descascadas, evitando ao máximo retirar a polpa de fruta, em seguida o material foi fatiado em pequenos fragmentos. Para o repolho roxo, removeu-se as folhas externas retirando para análise as primeiras folhas firmes da verdura, fatiando as mesmas com auxílio de uma faca em pequenos pedaços.

Foram utilizados como solventes soluções líquidas binárias entre água/etanol (ROCKENBACH e colaboradores, 2008; SILVA, 2016), água/metanol (SILVA, 2016) e água/aceto nitrila (SILVA, 2016), na concentração 30%/70% respectivamente. Todos os solventes foram estudados na presença de ácido cítrico com 3% m/v, pois como demonstrado no trabalho de MARÇO e colaboradores (2008), compostos antocianidínicos são mais facilmente extraídos em condições acidificadas (MARÇO; POPPI e SCARMINIO, 2008; BRIDLE & TIMBERLAKE, 1997; XAVIER, 2004; HARBORNE & GRAYER, 1988; SILVA, 2016).

Para a extrações, foram separadas porções de 10g para cada amostra *in natura* para 50 mL de solvente. Em um béquer foi acondicionado a amostra e aproximadamente 10 mL de solvente e com auxílio de um pistilo as amostras vegetais foram levemente maceradas, na sequência depositado o restante do solvente. O processo foi realizado para todas as seis amostras sendo as mesmas condicionadas sob temperatura constante (aproximadamente 5° C) por um período de 24 h. Após o período de extração, as amostras foram devidamente filtradas com auxílio de papel filtro, fornecendo soluções de coloração avermelhada, como mostrado na Figura 2.



Figura 2 - Extratos de Repolho Roxo (Bra e da Ameixa Roxa, para solventes Metanol, Etanol e Acetonitrila (da esquerda para direita).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A caracterização para verificação absorção do corante no espectro eletromagnético, foi realizada via espectroscopia na região do ultravioleta visível (UV-VIS), em um espectrofotômetro UV-Vis Shimadzu modelo UV1800 na temperatura de 25 °C, em uma faixa de 380 a 800 nm.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma característica marcante das antocianinas está no fato de que em soluções aquosas, apresentam diferentes estruturas em função do pH. De modo geral, em meio extremamente ácido (pH entre 1-2), as antocianinas apresentam coloração intensamente avermelhada devido ao predomínio da forma cátion flavílico (AH⁺). Para um meio com pH maior que 2, é observado um equilíbrio entre o cátion flavílico e uma estrutura conhecida como pseudobase carbinol (MARÇO; POPPI e SCARMINIO, 2008). Para extrações de antocianinas é recomendado o uso de ácidos fracos (acético, fórmico, cítrico) durante as extrações (BRIDLE & TIMBERLAKE, 1997; XAVIER, 2004; HARBORNE & GRAYER, 1988), desse modo, acertamos o pH dos solventes utilizando ácido cítrico, aferindo um

pH igual a 3 para todos os extratos. Pois, o pH é um dos principais fatores limitantes no processamento e utilização das antocianinas, que compromete a estabilidade química e cor do pigmento (MAZZA; BROUILLARD, 1987).

Em geral, a cor é avaliada por espectroscopia UV-visível. Na literatura todos os flavonóides mostram alta absorbância na faixa de 250 a 270 nm (região UV) e, particularmente as antocianinas, têm uma intensa absorção na faixa de 520 a 560 nm (região visível). A absorção na região visível é a melhor ferramenta para observar o efeito de copigmentação: os espectros visíveis das antocianinas mostram um efeito hiperacrômico, aumentando a intensidade do máximo observado e resultando em amostras mais coloridas, acompanhadas de um deslocamento batocrômico (deslocamento da posição do máximo de absorbância para um comprimento de onda menor) causado pelo efeito de solvatação interessante para a interação com os óxidos semicondutores nas células (BROUILLARD, 1983 e BROUILLARD et al., 1991).

As Figuras 3, 4 e 5 referem-se a análise de identificação espectrofotométrica no UV-Visível dos extratos obtidos, tendo seu pico máximo de absorbância na região do visível nos comprimentos de onda por volta dos 530 nm, característico do anel pirano na estrutura das antocianinas (LOPES e colaboradores, 2007). Nota-se também que todos os solventes testados, apresentaram uma significativa região de absorção no espectro eletromagnético, absorvendo em toda a região de 400 nm até próximo de 600 nm.

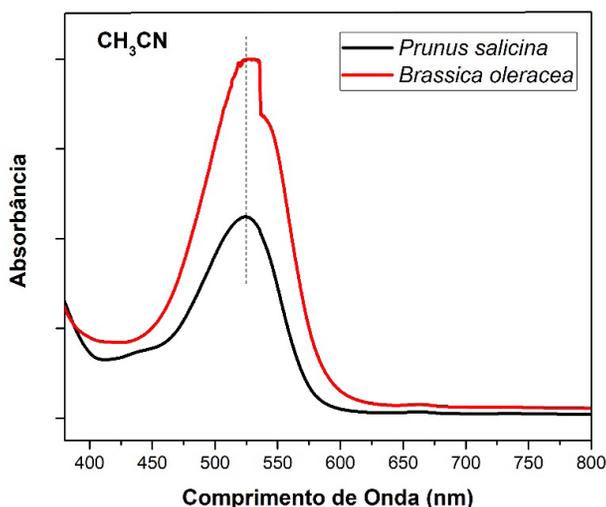


Figura 3-Espectros de absorção na região do UV VIS para os corantes extraídos do Repolho Roxo (*Brassica oleracea*) e Ameixa Roxa (*Prunus salicina*) com solvente Acetonitrila.

Fonte: Elaborado pelo Autor

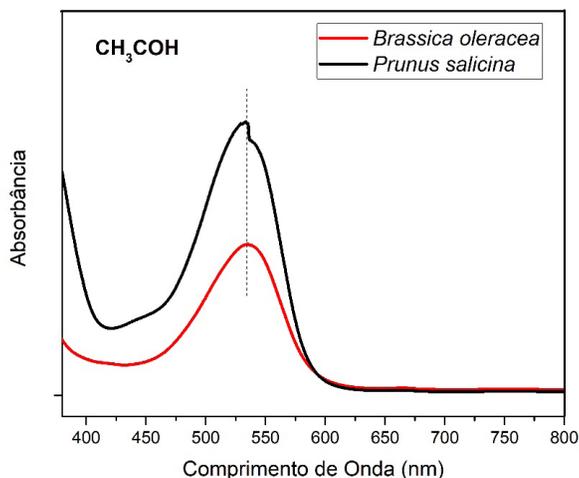


Figura 4- Espectros de absorção na região do UV-VIS para os corantes extraídos do Repolho Roxo (*Brassica oleracea*) e Ameixa Roxa (*Prunus salicina*) com solvente Etanol.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

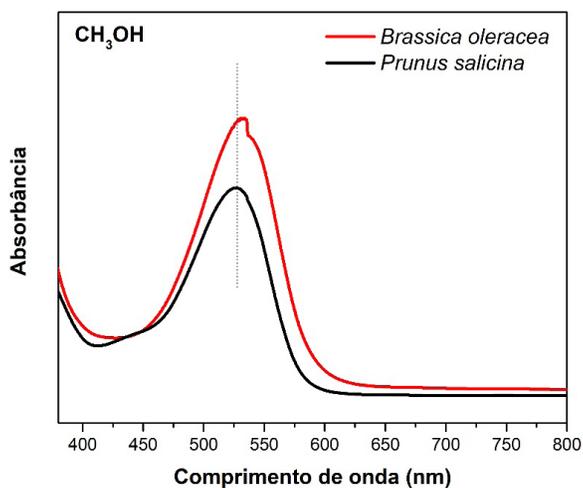


Figura 5- Espectros de absorção na região do UV VIS para os corantes extraídos do Repolho Roxo (*Brassica oleracea*) e Ameixa Roxa (*Prunus salicina*) com solvente Metanol.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Os espectros obtidos para os diferentes métodos de extrações, corroboram com a análise de identificação de antocianinas do Repolho roxo e da ameixa roxa da região do UV-Visível realizado Bobbio (1995) indicando que nestes vegetais existe uma predominância da antocianina Cianidina, cuja absorção máxima no visível coexiste na faixa de 500nm a

550nm.

Como verificado, todos os extratos analisados apresentaram absorção na região visível indicando potencialidade de uso em sistemas fotovoltaicos sensibilizados com corante.

4 | CONCLUSÃO

Verificou-se que todas as condições testadas propiciam a extração de metabólitos secundários, como as antocianinas, características por apresentarem uma coloração avermelhada no pH=3 com absorção no espectro eletromagnético.

A análise dos compostos na região do Ultra violeta visível, sugeriu que compostos antocianidínicos foram extraídos com eficiência em todas as condições testadas, devido a banda em ~530 nm, respectivo da presença do anel pirano na estrutura da molécula.

REFERÊNCIAS

ALVES, Glauber G.; **Materiais e Métodos de Fabricação de Células Solares Híbridas DSSC para Integração em Edificações**. Dissertação de Mestrado em Processos Industriais. São Paulo. Dez. 2016.

BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Química do processamento de alimentos: pigmentos**. 2^a ed.,Campinas: Varela, 1995.

BRIDLE, P.; TIMBERLAKE, C.F.; **Anthocyanins as natural food colours – selected aspects**. Food Chemistry, v.58, n.1-2, 1997.

BROUILLARD R.; WIGAND M.C.; DANGLES O., et al. **pH and solvent effects on the copigmentation reaction of malvin with polyphenols, purine and pyrimidine derivatives**. Journal Chemical Society Perkin Trans. v.2, p.1235-1241, 1991.

BROUILLARD, R., **The in vivo expression of anthocyanin colour in plants**, *Phytochemistry*, v.22, p.1311–1323, 1983.

DANTAS, Stefano G; POMPERMAYER, Fabiano M. **Viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos no Brasil e possíveis efeitos no setor elétrico**. IPEA – Maio 2018. Acessado em: 02/07/2020. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8400/1/TD_2388.pdf

HANGFELDT, A. BOSCHLOO, G. Sun, L; KLOO, L; PETTERSSON, H. **Dye sensitized Solar Cells**. *Chemical Reviews*, v. 110, n. 11, p. 6595-6663, 2010.

HARBORNE, J.B.; GRAYER, R.J.; **The anthocyanins**. In: **The flavonoids: advances in research since 1980**. Chapman & Hall, London, 1988.

HARBORNE, J.B.; **The flavonoids: recent advances**, in: **Plant Pigments**. Academic Press, London, 1988.

- LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B. **Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e estabilidade**. Revista brasileira de agrociência. 13. 3. 291-297. 2007.
- MARÇO, Paulo Henrique; POPPI, Ronei Jesus; SCARMINIO, Ieda Spacino. **Procedimentos Analíticos Para Identificação De Antocianinas Presentes Em Extratos Naturais**. Quim. Nova, Vol. 31, No. 5, 1218-1223, 2008.
- MAZZA, G.; BROUILLARD, R. **Recent developments in the stabilization of anthocyanins in food products**. Food Chemistry, v.25, p. 207-225, 1987.
- O'REGAN, B; GRATZEL, M; **A low cost, high efficiency solar cell based on dye sensitized colloidal TiO₂ films**. Nature. 1991.
- RIBEIRO, Yuri H. Lopes; et al. **Estudos teóricos e experimentais sobre o cuinse2 e sua aplicação em dispositivos fotovoltaicos**. Energia Solar e Eólica 2, Atena. 2019. Acessado em: 02/07/2020. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/01/E-book-Energia-Solar-e-Eolica-2.pdf>
- ROCKENBACH, Ismael Ivan; et al. **Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (Vitis vinifera) variedades Tannat e Ancelota**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(Supl.): 238-244, dez. 2008
- SHALINI, S; BALASUNDARAPRABHU; KUMAR, T. S; SIVAKUMARAN, K; KANNA, M. D. **Synergistic effect of sodium and yeast in improving the efficiency of dssc sensitized with extract from petals of Kigelia Africana**. Optical Materials. 79, 210-219. 2018.
- SILVA, Leonardo Henrique. **Otimização da composição do solvente para a extração líquidolíquido de compostos fenólicos de azeite de oliva virgem por meio de planejamento experimental de misturas binárias**. Universidade estadual de campinas faculdade de engenharia de alimentos. Dissertação de Mestrado – Campinas, SP. 2016.
- SOUZA, Priscila Pereira de. **Capacidade De Soluções Envolvendo Ácidos Orgânicos Na Extração De Antocianinas Presentes Nas Cascas Da Jabuticaba (Myrciaria Cauliflora) E Nas Folhas Do Repolho Roxo (Brassica Oleracea)**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). 2019
- TRACTZ, Taques Gideã. **Uso de corantes naturais em células solares de TiO₂**. 2019. Dissertação de Mestrado- Universidade Estadual do Centro Oeste, Unicentro. Guarapuava-PR. 2019
- VITORETTI, A. B. F; VAZ, R; PENA, A. L; FERRARI, J. L; SHIAVON, M. A. **Aplicação de dióxido de titânio em células solares**. Revista virtual de química. 4, 9. 2017
- XAVIER, M.F. **Estudo da extração de antocianinas em colunas recheadas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

SOBRE A ORGANIZADORA

MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA - Mestra em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira - UNILAB, ex-bolsista de pesquisa CAPES e integrante do grupo GEPEMA/UNILAB. Especialista na área de Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - UniCatólica (2016). Tecnóloga em Agronegócio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (2014). Foi estagiária no escritório Regional do SEBRAE-Quixadá/CE entre os anos de 2012 a 2014. Atuou como bolsista técnica e voluntária de pesquisas durante a graduação em Agronegócios. Tem experiência nas áreas de ciências ambientais, ciências agrárias, ciências sociais e recursos naturais com ênfase em gestão do agronegócio, desenvolvimento rural, contabilidade de custos, políticas públicas hídricas, tecnologias sociais, sociobiodiversidade e educação ambiental. Além disso, faz parte da Comissão Técnica-Científica da Editora Atena. Possui publicações interdisciplinares envolvendo tecnologias sociais para o campo, cultura, ensino-aprendizagem, contabilidade rural, poluição e legislação ambiental.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agência Nacional de Águas 233, 234, 242

Agentes de desenvolvimento 9, 103, 104

Agroecossistemas 42, 50, 51, 109, 122

Agroquímicos 50, 120, 128, 129

Alimentos orgânicos 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Ancestrais germânicos 57, 61

Antropologia 11, 12, 14, 17, 19, 34, 37, 40, 41, 55, 57, 59, 61, 65, 66, 68, 69, 70

Ativo territorial 42, 44, 52

B

Baixo custo 247, 272, 273

C

Capacidades instaladas 257, 265

Ciclovias 9, 167, 171, 174

Consumo desenfreado 86

Consumo Ecológico 153, 155, 156, 159, 160, 162

Contribuição Nacionalmente Determinada 257

Culturas e identidades 29

Cúpulas geodésicas 213, 230, 231

D

Desigualdade social 103, 113, 115

Dispositivos fotovoltaicos 273, 280

E

Economia ambiental 1, 2, 3, 4, 6, 9

Eficiência atômica 189

Empregos e geração de renda 177

Espaço geográfico 13, 35

Estratégia de negócios 154

F

Fotossensibilidade 272, 274

G

Globalização 9, 11, 12, 17, 19, 41, 107, 109, 112

H

Hortifrutigranjeiros 138, 143

I

Indústria alcoolquímica 189, 195

Instrumentos de controle ambiental 75

Internautas 86, 99

L

Lei da termodinâmica 2, 3

M

Marcos legais 138, 150

Megalópole 167

P

Pandemia 9, 11, 11, 12, 13, 17, 18, 19

Pensamento renascentista 4, 9

Planyc 9, 167, 168, 169, 171, 173, 174, 175

Política Nacional de Ater 125

Políticas Públicas 9, 13, 55, 84, 85, 86, 93, 94, 95, 96, 99, 101, 102, 106, 111, 113, 115, 116, 122, 123, 125, 132, 138, 142, 151, 167, 175, 215, 281

R

Revolução Francesa 31, 37, 38

S

Satisfação do consumidor 176, 177, 187

Saúde 1, 101, 102

Setor sucroalcooleiro 199, 201

Simulação numérica 213, 230

T

Tecnologias 9, 10, 13, 14, 21, 26, 42, 43, 44, 45, 47, 50, 51, 53, 105, 121, 122, 154, 189, 191, 196, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 244, 246, 247, 272, 273, 281

Transporte de cargas 154, 155, 156

U

Urbanização 77, 94, 115, 245, 246, 247, 248, 258

V

Velocidade de aplicação de revestimento 198

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

SUSTENTABILIDADE: A SUPERAÇÃO DE DESAFIOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA

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

SUSTENTABILIDADE: A SUPERAÇÃO DE DESAFIOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA