

A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



**ELÓI MARTINS SENHORAS
(ORGANIZADOR)**

Atena
Editora
Ano 2020

A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



**ELÓI MARTINS SENHORAS
(ORGANIZADOR)**

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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

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

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. 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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
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
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

P964 A produção do conhecimento interdisciplinar nas ciências ambientais [recurso eletrônico] / Organizador Eloi Martins Senhoras. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81740-18-4

DOI 10.22533/at.ed.184201002

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. I. Senhoras, Eloi Martins.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As Ciências Ambientais se tornaram em um proeminente campo científico de estudos com ampla importância acadêmica e crescente reverberação social de suas discussões em função da busca integrada e sistêmica para explorar os fenômenos ambientais a partir de uma interdisciplinar construção do conhecimento.

Tomando a premissa de se olhar os fatos da realidade concreta para se projetar discussões teóricas, a presente obra indica o uso da interdisciplinaridade como uma ferramenta metodológica funcional para um olhar holístico na construção de novos conhecimentos no campo das Ciências Ambientais.

Este livro, intitulado “A Produção do Conhecimento Interdisciplinar nas Ciências Ambientais 1”, apresenta dezesseis capítulos em cujas discussões existe um encadeamento lógico de construção em quatro partes ou macroeixos estruturantes e que se embasaram metodologicamente em estudos de casos e revisões da literatura.

Na primeira parte, os quatro primeiros artigos exploram a agenda ambientalista no contexto institucional da educação por meio de discussões sobre educação e alfabetização ambiental, avaliação de conteúdo didático sobre impactos ambientais em livros, bem como estudos de casos sobre práticas inclusivas, sustentáveis e de responsabilidade socioambiental.

Na segunda parte, as temáticas indígenas e ambientais ligadas à água e à segurança energética são apresentadas por meio de mais cinco capítulos a fim de demonstrar os problemas de governança existentes no campo de desenvolvimento ao gerarem dinâmicas conflitivas entre a sistêmica lógica capitalista e a especificidade das realidades das comunidades locais e povos tradicionais.

Na terceira parte, os três textos subsequentes discutem em uma nova conjuntura social, a noção de sustentabilidade por meio de um estudo teórico-bibliométrico sobre a importância da extensão rural e de estudos de casos relacionados aos títulos verdes (*green bonds*), à economia verde na indústria do aço e à avaliação de impactos ambientais em uma área de preservação permanente do Rio Tocantins em Imperatriz (MA).

Na quarta parte, as problemáticas da gestão e do planejamento sustentável são trazidas ao debate nos últimos quatro capítulos do livro, por meio da apresentação de estudos de casos que vão desde macrodiscussões sobre o Plano Municipal da Mata Atlântica da Prefeitura de São Paulo (SP), passando pelos conflitos econômicos de pescadores artesanais no Pará, pela modelagem temporal de homicídios na Bahia entre 2012 a 2016, até se chegar a lides oriundas da destinação incorreta de resíduos sólidos urbano em Missão Velha (CE).

Conjuntamente, as discussões apresentadas nesta obra proporcionaram, à luz de diferentes recortes teórico-metodológicos, a construção de novos conhecimentos por meio de uma ótica interdisciplinar enraizada no plural campo epistemológico das Ciências Ambientais.

Fruto de um colaborativo trabalho de 61 pesquisadores de distintas áreas do conhecimento, oriundos das regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil, bem como do Cabo Verde e dos Estados Unidos, a obra apresenta uma rica contribuição no mapeamento de temas com ampla relevância nacional e internacional no campo das Ciências Ambientais.

Diante dos resultados apresentados em ricas discussões caracterizadas por um elevado rigor teórico-metodológico e um forte comprometimento com a construção interdisciplinar de novos conhecimentos, o presente livro entrega uma acessível apreensão para um amplo público leigo ou especializado sobre temas relevantes e representativos no estado da arte do campo de Ciências Ambientais.

Ótima leitura!

Elói Martins Senhoras

SUMÁRIO

PARTE 1

CAPÍTULO 1 1

EDUCAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS DE LEITURAS CRÍTICO-REFLEXIVAS SOBRE AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Thiago de Araújo Salazar

Jacinto Pedro P. Leão

João Elói de Melo

DOI 10.22533/at.ed.1842010021

CAPÍTULO 2 21

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM OBRAS DE BIOLOGIA DO PNLD 2015

Estêfenis Freitas Lopes

Viviane de Oliveira Thomaz Lemos

Marcos Adelino Almeida Filho

Josiany Costa de Souza

Bruno Edson-Chaves

DOI 10.22533/at.ed.1842010022

CAPÍTULO 3 40

PROJETO TICHORTA ESCOLAR NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Flávia Regina da Paz Santos

Éverton da Paz Santos

Daniela Alessandra Landi Martimiano

Rodrigo Favoreto Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1842010023

CAPÍTULO 4 57

GESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NA FACULDADE CATÓLICA RAINHA DO SERTÃO: CASO DA ACESSIBILIDADE FÍSICA AOS PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

Sérgio Horta Mattos

Marcos James Chaves Bessa

Manoel Messias de Sousa

Valter de Souza Pinho

DOI 10.22533/at.ed.1842010024

CAPÍTULO 5 68

SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PROVENIENTE DOS ARES CONDICIONADOS DO IFPI - CAMPUS FLORIANO

Mateus dos Santos Correia

Danyel Lima Matos Granzotti

Lara Denise Alves de Vasconcelos

Isadora Rodrigues Rocha

Uesllel Sousa Reis

DOI 10.22533/at.ed.1842010025

PARTE 2

CAPÍTULO 6 74

ENERGIA FOTOVOLTAICA CENTRALIZADA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Maria Fernanda Bacile Pinheiro

Leyla Adriana Ferreira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1842010026

CAPÍTULO 7 90

OS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS NEGLIGENCIADOS – ESTUDO DE CASO DOS COMPLEXOS HIDRELÉTRICOS NO RIO CUPARI (PA)

Érika Castilho Brasil

DOI 10.22533/at.ed.1842010027

CAPÍTULO 8 99

POVOS INDÍGENAS E HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA: PERCEPÇÕES E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS A PARTIR DE ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR E PARTICIPATIVA

Renata Utsunomiya

Simone Athayde

Paulo Waikãrnase Xerente

Sylvia Setúbal

Juliana Laufer

Elineide Eugênio Marques

DOI 10.22533/at.ed.1842010028

CAPÍTULO 9 111

A GOVERNANÇA DA ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Elizabeth Coutinho

DOI 10.22533/at.ed.1842010029

PARTE 3

CAPÍTULO 10 126

IMPORTÂNCIA DA EXTENSÃO RURAL: ESTUDO TEÓRICO-BIBLIOMÉTRICO

Everton Nogueira Silva

Francisco Humberto Marques Sampaio Júnior

Jayana Martins Barbosa

Raquel Brito Maciel de Albuquerque

Naiana Alencar da Silveira Guimarães

Soraya Kelly de Sousa Veloso

Letícia Soares Holanda

Lina Raquel Santos Araújo

Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos

Victor Hugo Vieira Rodrigues

Aderson Martins Viana Neto

Isaac Neto Goes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.18420100210

CAPÍTULO 11 138

A ECONOMIA VERDE NA INDÚSTRIA DO AÇO: UMA APLICAÇÃO (IM) POSSÍVEL?

Adriana Fiorotti Campos

Joanna Passos Wetler
Simone da Costa Fernandes
DOI 10.22533/at.ed.18420100211

CAPÍTULO 12 152

OS TÍTULOS VERDES – GREEN BONDS – E A TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

Ana Elisa Tissi Vieira
Pedro Ninô de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.18420100212

PARTE 4

CAPÍTULO 13 176

EFETIVIDADE DO PLANEJAMENTO EM NÍVEL MUNICIPAL: O CASO DO PMMA SÃO PAULO

Paulo Mantey Domingues Caetano

DOI 10.22533/at.ed.18420100213

CAPÍTULO 14 189

MODELAGEM TEMPORAL DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS REGISTRADOS NA BAHIA NO PERÍODO 2012 A 2016. UMA ABORDAGEM COM O MODELO ARIMA

Sátira Izabel Oliveira Soares Nunes
Aloísio Machado da Silva Filho
Carlos Alberto Lima da Silva

DOI 10.22533/at.ed.18420100214

CAPÍTULO 15 201

DESTINAÇÃO INCORRETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO SÍTIO ARRAIAL DE CIMA MUNICÍPIO DE MISSÃO VELHA – CE

Joelma Pereira da Silva
Camila Esmeraldo Bezerra
Rildson Melo Fontenele

DOI 10.22533/at.ed.18420100215

CAPÍTULO 16 209

CONFLITOS ECONÔMICOS DO PESCADOR ARTESANA: ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO PESCADOR QUE VIABILIZA A ECONOMIA LOCAL, RIO PANACUERA / NORDESTE PARAENSE

Joana Darc de Sousa Carneiro
Genivaldo de Jesus Silva Ferreira
José Francisco da Silva Costa
Luane Gonçalves Martins
Davi Martins da Silva Júnior
Christian Nunes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.18420100216

SOBRE O ORGANIZADOR..... 225

ÍNDICE REMISSIVO 226

EDUCAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS DE LEITURAS CRÍTICO-REFLEXIVAS SOBRE AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de aceite: 28/01/2020

Thiago de Araújo Salazar

Egresso do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental/UNIR/Campus de Guajará-Mirim
salazarthiagoraujo@gmail.com

Jacinto Pedro P. Leão

Fundação Universidade Federal de Rondônia/
Campus de Guajará-Mirim
jleao@unir.br

João Elói de Melo

Fundação Universidade Federal de Rondônia/
Campus de Guajará-Mirim
profjoaoeloi@unir.br

Resumo: o presente estudo “Educação e Alfabetização Ambiental: práticas de leitura crítico-reflexivas sobre as representações sociais e ambientais no Ensino Fundamental” teve como objetivo geral analisar as práticas de leitura das representações sociais e ambientais, no Ensino Fundamental, considerando o contexto da educação e da alfabetização ambiental, que diariamente são construídas. O objetivo foi orientado pelo seguinte problema: com o são construídas as práticas de leitura das representações sociais e ambientais, no contexto da educação e da alfabetização ambiental, vivenciadas interna e externamente ao contexto da EMEIF “Saul Bennesby”? De outubro de

2015 a março de 2016, foram realizadas as pesquisas qualitativas, bibliográfica e de campo. Foi desenvolvida entrevista semi-estruturada (baseada em um questionário semi-aberto) com a gestora da EMEIEF “Saul Bennesby”, professora supervisora e 4 bolsistas do subprojeto interdisciplinar do PIBID/MEC/UNIR/CGM/Letras e Pedagogia “Alfabetização Interdisciplinar de Leitura”. Foram realizadas também leituras semióticas de imagens do meio ambiente local, e suas representações sociais e ambientais. Os resultados evidenciaram que as práticas de leitura das representações sociais e ambientais no Ensino Fundamental, no contexto da educação e da alfabetização ambiental, vivenciadas interna e externamente ao contexto da EMEIF “Saul Bennesby”, são, permanentemente, construídas e articuladas às práticas sociais dos sujeitos do processo ensino e aprendizagem, dentro e fora da escola.

PALAVRAS-CHAVE: Educação. Alfabetização ambiental. Práticas de leituras. Representações sociais e ambientais.

1 | INTRODUÇÃO

O tema educação ambiental é de suma importância nos dias atuais, tendo em vista toda a problemática que estamos presenciando e que podemos presenciar caso não se

procure administrar melhor esses conflitos. Com isso, surge a necessidade de se criar mecanismos para mudarmos essa situação. Acreditamos que, se trabalhando a educação ambiental nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podemos construir coletivamente, dentro e fora de sala de aula, processos de educação e alfabetização ambiental, visando transformar crítica e reflexivamente a maneira de pensar e agir sobre as relações humanas com o meio ambiente.

Hoje, a educação ambiental é tratada como um tema transversal, onde são oferecidos diálogos acerca dessa temática, devido ao fato de vermos a presença freqüente de desequilíbrios entre as relações dos seres humanos e a natureza.

Porém, para que uma pessoa vivencie relações sustentáveis com o meio ambiental faz-se necessária a construção de práticas de leituras das representações sociais e ambientais, vivenciadas dentro e fora das instituições, como, por exemplo, família, igreja, escola, etc.

A elaboração de práticas de leituras é fundamental para a alfabetização ambiental de crianças, adolescentes, jovens e adultos, realizadas, na escola, pelos sujeitos do processo ensino e aprendizagem, como gestor, supervisor(a) escolar, orientador(a) educacional, professor(a), aluno(a) e de mais funcionários. Cada vez mais, as escolas vão se adequando a essa nova realidade, de ter que repassar a seus alunos, conhecimentos sobre a temática ambiental, tendo como papel fundamental, manter acesa a discussão ética, crítica, reflexiva, dialógica e contextualizada de temas ambientais relevantes para a sociedade.

O estudo foi realizado de outubro de 2015 a março de 2016, através de pesquisas qualitativas, bibliográficas e de campo. Realizamos entrevistas semi-estruturadas junto aos sujeitos da pesquisa: gestora da EMEIEF “Saul Bennesby”, professora supervisora e 4 bolsistas do subprojeto PIBID/MEC/UNIR/CGM/Letras e Pedagogia “Alfabetização Interdisciplinar de Leitura”. Os dados e as informações coletados foram analisados à luz dos referenciais teóricos. Foram também realizadas leituras semióticas (PEIRCE, 2005; SANTAELLA, 2007) de fotografias do meio ambiente de Guajará-Mirim. Está baseado nas seguintes matrizes teóricas: Assis (2014), Capra (1996, 2006), Chassot (2003), Dias (2004), González-Gaudiano (2005), Kramer (2001), Leff (2015), Moraes (2014), Moscovici (2015), Peirce (2005), Ruscheinsky (2005), Santaella (2007, 2012).

O artigo está subdividido em três. Na primeira, tratamos do embasamento teórico sobre breve histórico da educação e alfabetização ambiental, articuladas às práticas de leitura das representações sociais e ambientais. Na segunda, elaboramos a metodologia do presente trabalho. No segundo, refletimos sobre educação ambiental. Na terceira, analisamos os dados sobre meio ambiente.

2 | EMBASAMENTO TEÓRICO

Apresentamos a elaboração do breve histórico da educação ambiental e da alfabetização e seus impactos sobre a prática didática e pedagógica.

2.1 Breve histórico sobre educação ambiental e alfabetização

A Educação Ambiental (RUSCHEINSKI *et al*, 2002; SATO *et al*, 2005) é um fenômeno característico da segunda metade do século XX. “Ela surgiu, basicamente, como uma das “estratégias” que o homem põe em marcha para fazer frente aos problemas ambientais.

Temos também em 1972 a conferência sobre meio ambiente realizada em Estocolmo, com o intuito de chamar a atenção dos governos a adotarem novas políticas ambientais.

Em 1988, a Constituição Federal define que a Educação Ambiental deve ser ofertada em todos os níveis, mas, na realidade, pouco se fez para incorporá-la ao currículo numa visão interdisciplinar.

Em 1996, foram lançados pelo Ministério da Educação os “Parâmetros Curriculares”, os quais propõem que a Educação Ambiental seja discutida no currículo.

Em 1997, foi sancionada a Lei Federal de Educação Ambiental, Lei 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil. Esta Lei diz que a Educação ambiental deve ser um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (Art.13).

O momento de maior interesse sobre todos os problemas ambientais vigentes surge na década de 90, com a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, intitulada com a Política Nacional de Educação Ambiental. Podemos citar alguns marcos históricos co-relacionados às questões ambientais, como, por exemplo, a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em Estocolmo em 1972, e a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental ocorrida em Tbilisi, Geórgia (ex-URSS), em 1977. (SAITO, 2002).

O que se procurava fazer era incorporar uma concepção naturalista nas demais ciências, alimentando assim o lado ambiental de cada indivíduo, até mesmo porque existia certa distância entre a população e as questões ambientais.

No Brasil, enquanto vivenciávamos o período militar, os debates referentes às questões ambientais raramente existia, somente depois da Constituição Federal de 1988 que começou a se debater sobre esse tema e por conseqüência em 1981 foram instituídas a Política Nacional do Meio Ambiente e o Sistema Nacional do Meio Ambiente, através da lei 6.938 de 31 de agosto.

A partir daí abriu-se um grande espaço para se discutir as questões ambientais. Houve um interesse maior por parte da população até o momento em que se consolida a educação ambiental. Com essa consolidação surgem também os Parâmetros

Curriculares Nacionais (PCN's), que surge como um tema transversal, ou seja, não como uma disciplina específica. Segundo a Lei 9.795/99, “A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.”

Hoje, podemos notar um real crescimento desses movimentos ambientalistas, sejam eles através de grupos ou Organizações Não Governamentais (ONG's), contribuindo assim com a difusão desse tema, tentando assim fazer com que a sociedade e o meio ambiente, convivam de forma harmônica. Vale que pra chegar a esse ponto houve uma serie de lutas.

Conforme Ruscheinsky (2002), dentro dos fundamentos da Política Nacional de Educação Ambiental, identificaram-se quatro grandes desafios para a educação ambiental no país: busca de uma sociedade democrática e socialmente justa, desvelamento das condições de opressão social, prática de uma ação transformadora intencional, necessidade contínua busca do conhecimento. Com relação aos todos esses desafios, devemos primeiramente buscar uma harmonia entre o meio ambiente e sociedade de forma a manter um convívio equilibrado. Buscar compreender as problemáticas ambientais na sua complexidade podendo explorar o meio ambiente, mas sem prejuízo ao mesmo e de modo a manter um bem-estar para todos. Temos também que compreender também essa interdependência que existe entre as duas partes.

Antes e durante a educação ambiental, a alfabetização ecológica, alfabetização científica das leituras das representações socioambientais, segundo a Lei 9.795/99, deve-se ampliar o “[...] estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social” (Artigo 5º, inciso III) e a “construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade.” (Artigo 5º, inciso V).

Deve-se também haver o interesse da população em querer pôr em prática todo o conhecimento adquirido acerca das problemáticas ambientais, e não ficar apenas observando o acontecer, ter o compromisso com a transformação social como é apontado por Ruscheinsky nos quatros grandes desafios da Política Nacional De Educação.

Com relação ao terceiro desafio da Política Nacional de Educação Ambiental podemos aplicar algumas práticas de educação ambiental, como também utilizar os meios de comunicação com a fim de conscientizar a preservação do meio ambiente dentre inúmeras ações preventivas. Por fim, temos o último desafio no qual se deve haver uma constante busca pelo conhecimento. Ruscheinsky (2002, p. 56), a educação permanente também é uma exigência no âmbito dos debates em torno da educação ambiental pelo simples fato de que as próprias ações sobre a realidade trazem à tona novas demandas em termos de compreensão das relações socioambientais. Por isso, devemos construir coletiva, sustentável e eticamente uma sociedade ambientalmente correta e equilibrada.

Há uma infinidade de maneiras de se fazer Educação Ambiental (EA). Hoje, cada uma tem seu ponto de vista e características próprias. Ao longo do tempo, o modo de pensar foi evoluindo e com isso aperfeiçoando o modo de se praticar a EA, surgindo assim inúmeras correntes. Entendemos por Educação Ambiental (MEIRA-CARTEA, 2005) todo aquele conhecimento adquirido, a fim de se estabelecer relações sociais, econômicas e ecológicas de maneira sustentável, para preservar o meio ambiente, para todas as pessoas, nos contextos local, regional, nacional e planetário. As correntes referentes a Educação Ambiental, conforme Sauv  (2005) são as seguintes: a) Naturalista, b) Conservacionista/recursista, c) Resolutista, d) Sist mica, e) Científica, f) Humanista, g) Moral/ tica. Entre todas essas correntes apresentadas, podemos destacar, como as mais recentes, as seguintes: a) Holística, b) Biorregionalista, c) Prática, d) Crítica social, e) Feminista, f) Etnografia, g) Ecoeduca o, h) Sustentabilidade.

As correntes da Educa o Ambiental devem ser compreendidas, considerando suas características específicas e suas contribui es práticas de homens e de mulheres.

A educa o ambiental tem um papel importantíssimo nos dias atuais.   por meio dela que procuramos desenvolver a prática da leitura crítica dos textos, dos contextos, paisagens e representa es, despertando assim consciência ecológica das pessoas, melhorando a rela o sociedade e o meio ambiente. Juntando com os problemas de polui o, urbaniza o, erosão, desmatamento entre outros, nada mais plausível que estudarmos e pesquisarmos e debatermos acerca desses assuntos. A EA surge para nos proporcionar esses debates. Entende-se por educa o ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conserva o do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial   sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 2015).

Para a educa o ambiental, baseada na ecopedagogia, o equilíbrio ecológico, social e econômico sustentável   o fundamento das mudanças profundas na percep o crítica, dialógica,  tica e aut noma dos seres humanos sobre o papel que devem desempenhar no “ecossistema planetário”. Para tanto,   necessário que o ser humano, na vida cotidiana, construa o processo de reencantamento do mundo, e atribua sentido  tico   vida. Assim, a concep o de Natureza que fundamenta a ecopedagogia resulta do vivencial, da cotidianidade, e da busca por uma “revolu o espiritual”, não especificamente ligada às questões religiosas. (RUSCHEINSKY, 2002).

Segundo Ruscheinsky (2002, p. 63), a ecopedagogia leva em considera o os principais conflitos explicitados por meio do discurso sobre a aço política visando a veicular uma educa o ambiental crítica, bem como   observa o de eventos significativos pela sua visibilidade pública pelos quais se configura uma rede de organismos que se visualizam como atores sociais. Ou seja, tem como objetivo o desenvolvimento do lado ecológico nas pessoas, mostrando toda uma argumenta o,

projetos para enfrentar os problemas ambientais atuais, debates acerca do nosso cotidiano, tudo isso na busca de um bem maior, buscando compreender o desenvolvimento social com o desenvolvimento sustentável. O lado cultural interfere bastante nessas mudanças. É muito difícil mudar o que já se tornou costumeiro, por isso o fato de ter que se trabalhar em cima da cultura das pessoas para haver mudanças. Isso pode ser feito através de trabalhos ambientais.

Os fundamentos da ecopedagogia, para os currículos escolares, segundo Avanzi (2004), implicam na reorientação dos currículos escolares no sentido de trabalharem com conteúdos significativos do mundo real para o aluno e para o contexto mais amplo, no qual estão incluídos os princípios da sustentabilidade. Por isso, são consideradas 27 relevantes as vivências, as atitudes e os valores, bem como a prática de refletir e pensar a prática cotidiana, como compreende a pedagogia freireana. (RUSCHEINSKY, 2002). Tudo gira em torno desse paradigma ecológico e nos conflitos entre a sociedade capitalista que vivemos com a preservação do meio ambiente, buscando sempre o desenvolvimento “consciência ecológica” ética, humana e sustentável, desde criança.

A interdisciplinaridade (GONZÁLEZ-GAUDIANO, 2005), na educação ambiental, é basicamente a construção freqüente de novas formas de conhecimentos através de outros saberes do mundo, saberes esses que não necessariamente sejam científico. Com essa articulação de conhecimento de diferentes áreas do conhecimento, podemos buscar novas formas para se responder qualquer problemática, seja ambiental, social, cultural, econômica, educacional, que possam surgir. A interdisciplinaridade pode também ser usada como uma forma de reorganizar uma serie de conhecimentos para melhor tentarem solucionar uma problemática da sociedade. Com o surgimento da Educação Ambiental, para se consolidar perante as outras ciências, ela encontra na interdisciplinaridade uma maneira de definir sua identidade, e por sua complexidade necessita do apoio de outros saberes. Com relação ao sistema de educação, mostra-se claro essa interdisciplinaridade quando buscamos a solução para algum problema em outras disciplinas.

Segundo Freire (1994), a alfabetização é uma estratégia de liberação que ensina as pessoas a lerem não só a palavra, mas também o mundo. Isso significa que ensinar/aprender a ler é desenvolver atitudes de questionamento, de análise e inferência sobre situações, idéias, linguagens, textos. Tais atitudes somente serão desenvolvidas na exata medida que se estuda/ analisa o contexto em que esses elementos são produzidos. Entendemos por Alfabetização, na Educação Ambiental, como processo de leituras das relações ecológicas, construídas pelos homens, dentro e fora do espaço escolar. Neste contexto, alfabetização é entendida como científica e ecológica.

A alfabetização científica diz respeito à capacidade de o indivíduo ler, compreender e expressar os textos e contextos presentes nos assuntos e fatos que envolvam a Ciência. Parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2016). Na alfabetização científica, temos que compreender os

conhecimentos do cotidiano, ou seja, realizar freqüentemente uma leitura do mundo, das coisas, dos objetos, paisagens, espaços e representações sociais e ambientais. Com isso espera-se que no futuro possamos formar cidadãos críticos para atuar em sociedade.

Alfabetização científica é a utilização prática da ciência no nosso cotidiano, podendo ser através de leituras ou observações articuladas, críticas e reflexivas de todos os fatos que ocorrem no nosso dia a dia. É saber fazer a leitura do que a natureza nos mostra. As pessoas que são incapazes de elaborar leitura crítica, dialógica e cotidianamente dos fatos sobre as relações natureza, sociedade, cultura, economia, educação, etc., é considerada uma pessoa analfabeta cientificamente, ou seja, “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber fazer ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura [reflexiva, crítica, dialógica, rigorosa, metódica e contextualizada] do universo.” (CHASSOT, 2003, p. 30). Na alfabetização científica, além de compreender o mundo que vivemos, temos também que aprender a transformá-los ambientalmente e sustentavelmente para melhor, ajudando assim em determinados momentos a resolver os problemas diários, como os ambientais.

A alfabetização científica, nas escolas, pode e deve contribuir para que a população amplie as suas práticas de leituras e de entendimento. Para que seja construído o processo de alfabetização científica das representações sociais e ambientais, é preciso que os gestores, coordenadores pedagógicos, professores, alunos e comunidade externa, entendam e reconheçam os impactos que a leitura ampliada dos fatos e das relações entre estes, seja do meio ambiente, da cultura, entre outros, pode contribuir para transformar o mundo de maneira responsável, ética e sustentável, para todos.

A Alfabetização Ecológica, na concepção de Capra (1996), reside em dois pressupostos: o de conhecer os princípios ecológicos básicos para extrair e seguir determinadas lições morais; e o de transferir essa moralidade presente na natureza para as formações sociais e humanas, a fim de se retomar o rumo civilizacional em padrões sustentáveis. As práticas de leituras das representações socioambientais, no contexto da Educação e da Alfabetização Ambiental, é princípio básico, para a permanente construção de relações éticas e sustentáveis dos homens com a natureza. A sobrevivência da humanidade dependerá de nossa alfabetização ecológica (conhecimento dos princípios básicos da ecologia), da nossa capacidade para entender e de vivenciar esses princípios (interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade, diversidade) e a sustentabilidade como consequência de todos (CAPRA, 1996).

2.2 Práticas de leituras de (con)texto

Assim, podemos passar a chamar de leitor não apenas aquele que lê livros, mas também o que lê imagens, símbolos, códigos, sinais, contextos, práticas e

representações ambientais. (SANTAELLA, 2012).

Existe uma infinidade de modos de leitura (KRAMER, 2001). Temos que desconstruir a idéia que temos que leitura são apenas textos, pois temos outras formas de construir as práticas de leituras. Podemos ler fotos, desenhos, jornais, símbolos dentre outros. Existe um termo chamado alfabetização visual, que nada mais é do que se aprender a ler uma imagem, e, por sua vez, ler as representações socioambientais, construídas durante a alfabetização ecológica (CAPRA, 2006), que envolve a alfabetização ambiental. Santaella (2012) diz que temos que adquirir os conhecimentos correspondentes e desenvolver a sensibilidade necessária para saber como as imagens se apresentam, como indicam o que querem indicar, que é o seu contexto de referência, como as imagens significam, como elas pensam, quais são seus modos específicos de representar a realidade.

Hoje em dia é preocupante como muitos alunos saem das escolas sem terem uma capacidade de argumentação e de desenvolvimento reflexivo e crítico da leitura das representações sociais e ambientais. Cada vez mais se produzem menos leitores (KRAMER, 2001), menos pessoas que tiram parte do seu tempo para ocuparem-se com a leitura prazerosa, sensível, rigorosa, metódica, sistemática e planejada dos textos e dos contextos sociais, culturais, políticos, econômicos e ambientais.

O fato é que diversas pesquisas apontam a mesma coisa. A grande maioria dos jovens hoje detesta o ato ler, seja pelo fato de não gostarem mesmo, seja por se sentirem obrigados a ler determinada coisa. Há relatos de alunos que questionam o modelo pedagógico utilizado, não entendendo o porquê de estarem lendo sobre determinado assunto correspondente a determinado contexto. Quando se fala em leitura, logo vem na cabeça o ato de ler letras e símbolos do alfabeto. Mas, a leitura não é somente isso, podemos também ler (SANTAELLA, 2012) as imagens, tudo o que nos cerca. O ato de ler juntou a escrita e a imagem, expandindo assim um novo conceito de leitura, juntando todos os outros tipos de linguagem.

A alfabetização visual ou letramento visual é o termo utilizado para as leituras de imagens. Ter a percepção de como essas imagens se apresentam e o que cada uma quer nos mostrar, desenvolver habilidades para sua leitura. O fato de imagens serem chamadas de representações, motivo esse por que foi criada pelo homem na sociedade em que vivemos, deve-se a capacidade dos homens elaborarem instrumentos e símbolos materiais e imateriais, ideias, pensamentos, discursos e linguagens, para objetiva e subjetivamente, reproduzirem a sua existência e seus produtos culturais, sociais, econômicos e ambientais. As imagens podem ser fixas ou móveis. Nós constantemente formamos nossas opiniões a partir da leitura feita através de uma imagem.

Nos ambientes sociais, como escola, devemos construir, desde criança, a leitura crítica e dialógica das imagens, estimulando assim o modo de enxergar, além da aparência, a essência dos fatos.

2.3 Representações sociais e ambientais: permanentes diálogos

Entendemos, aqui, as representações sociais e ambientais, como processos em permanentes diálogos éticos, sociais e humanos.

Para Spink (1995), as representações sociais são definidas como formas de conhecimento prático, inserem-se mais especificamente entre as correntes que estudam o conhecimento do senso comum.

Portanto as representações sócias estão relacionadas com os saberes do nosso cotidiano, que pertencem ao mundo, um modo de saber e explicar a realidade, desenvolvendo em nossos ambientes sociais as relações interpessoais. Com isso podemos estabelecer algumas trocas de valores ou ideologia.

De acordo com Moraes *et al* (2015), a teoria das representações sócias está intimamente relacionada com o estudo dos registros simbólicos sociais; tanto em nível macro como em microanálise. Em outras palavras, dizem respeito ao estudo das trocas simbólicas desenvolvidas nos ambientes sociais, nas relações interpessoais, influenciando na construção do conhecimento que é partilhado. Moscovici (1978, p. 44) entende que “[...] a representação social constitui uma das vias de apreensão do mundo concreto, em seus alicerces e em suas conseqüências”. Ocorre a transformação de um conhecimento indireto em conhecimento direto; esse é o único meio, segundo Moscovici, de nos apropriarmos do universo exterior.

Podemos dizer que as representações sociais são verdadeiras “teorias do senso comum”, “ciências coletivas *sui generis*”, pelas quais se constrói uma realidade social. Essas representações sociais se comunicam entre si; são dinâmicas e refletem um determinado modo de compreender o mundo e de ver a vida. (MORAES *et al*, 2015). As representações que se formam na sociedade, têm repercussão direta em seu comportamento, atitudes e modos de agir, pois formam estruturas individuais de conhecimentos que informam e orientam os membros de um grupo social, em determinado tempo e espaço. (MOSCOVICI, 2003, p.53-54)

Abric (2000) identifica quatro funções essenciais das representações sociais:

- 1) Função de saber: ela nos permite compreender a realidade, facilitando a comunicação; “definem o quadro de referência comum que permite as trocas sociais, a transmissão e a difusão do saber ‘ingênuo’”;
- 2) Função identitária: possibilita a proteção da especificidade dos grupos, definindo a identidade e exercendo papel de suma importância no controle social;
- 3) Função de orientação: direciona os comportamentos, as práticas sociais, adequando-os às várias situações. Opera como seleção e filtro de informações;
- 4) Função justificadora: possibilita, posteriormente, explicar e justificar as condutas e tomadas de decisão dos atores.

As representações sociais fazem parte da permanente construção da identidade de cada pessoa, povo e grupo, (re)produzindo hábitos, valores e comportamentos, que impactam sobre o meio ambiente. As representações sociais, segundo SÊGA (2000),

se mostra como uma maneira de interpretar e pensar a realidade cotidiana, uma forma de conhecimento da atividade mental, criadas pelas pessoas e pelos grupos para fixar suas observações sobre relação dos eventos, situações, comunicações, objetos e que lhe concernem. Conforme Jodelet (*apud* SÊGA, 2000, p. 129), a representação social é constituída de cinco características básicas:

- a) É sempre representação de um objeto
- b) Tem sempre um caráter imagético e a propriedade de deixar intercambiáveis a sensação e a idéia, a percepção e o conceito
- c) Tem um caráter simbólico e significante
- d) Tem um caráter construtivo
- e) Tem um caráter autônomo e criativo.

A representação social é constituída de sentidos e significados, apreendidos durante as práticas de leituras, realizadas pelas pessoas, dentro e fora de seus contextos locais específicos.

A teoria das representações sociais é uma teoria sobre a produção dos saberes social. Saber, aqui se refere a qualquer saber, mas a teoria está especialmente dirigida aos conhecimentos que se produzem no dia a dia, e que pertencem ao mundo vivido (JOVCHELOVITCH *apud* REIS, 2011).

Moscovici (1977) defende a idéia de que natureza e sociedade não são dois pares opostos, não devem ser pensados como uma aversão. Em primeiro lugar, afirma que, sobretudo desde o século XVIII, todo o nosso entendimento da natureza e da sociedade tem sido estruturado considerando em termos como pólos opostos e irreconciliáveis.

A teoria das representações sociais apresenta-se como um referencial teórico e instrumento para a educação e a gestão ambiental, na identificação dos conhecimentos e das práticas sociais que se articulam no espaço relacional sociedade humana-natureza SILVA *et al* (*apud* REIS, 2011).

A educação ambiental é considerada por Sauv e (*apud* REIS, 2011) como a dimensão da educação contemporânea que se preocupa em melhorar a rede de relações pessoais - grupo social - meio ambiente.

Atribui-se à educação ambiental a tarefa de construir as bases cognitivas e efetivas de uma sociedade ambientalmente saudável, socialmente e economicamente sustentável, como novo paradigma da vida humana, a qual nasce do reconhecimento dos danos produzidos pela racionalidade moderna. A educação ambiental é definida como uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente (LOUREIRO *et al*, 2003).

Moscovici (1977) defende a idéia de que natureza e sociedade não são dois pares opostos, não devem ser pensados como uma oposição. Em primeiro lugar,

afirma que, sobretudo desde o século XVIII, todo o nosso entendimento da natureza e da sociedade tem sido estruturado considerando em termos como pólos opostos e irreconciliáveis. Dias (2004) aponta que o meio ambiente não é formado apenas por flora e fauna, água, solo e ar, como tradicionalmente definido, é necessário e importante considerar aspectos políticos, éticos, econômicos, sociais, ecológicos e culturais para uma visão global, bem como as representações sociais e as práticas de leituras, elaborados, pelos homens, no interior das várias instituições, como a instituição escola. As representações (MOSCOVICI, 2015, p. 36) ambientais e sociais “[...] são inerentes nas pessoas e objetos que nós encontramos e descobrir o que representam exatamente.”

Para Carneiro (*apud* LUIZ *et al*, 2009), representação social¹ refere-se, no contexto do desenvolvimento ambiental do processo educativo,

[...] a necessidade de conscientização e capacitação prática dos cidadãos para a sustentabilidade socioambiental, torna-se urgente também o desenvolvimento da dimensão ambiental no processo educativo, seja formal ou não, mas que depende prioritariamente da formação inicial e continuada dos profissionais da Educação.

Dada as dificuldades em enfrentar toda a problemática ambiental, a educação ambiental é de grande importância nos dias atuais, como também as representações sociais.

Segundo Wojciechowski (2006), a educação ambiental² surge como uma necessidade das sociedades contemporâneas, uma vez que as questões socioambientais têm sido cada vez mais discutidas e abordadas na sociedade, em decorrência da gravidade da degradação do meio natural e social.

De acordo com Reigota (1995) [...] as representações sociais equivalem a um conjunto de princípios construídos interativamente e compartilhados por diferentes grupos que através delas compreendem e transformam sua realidade. Tem que se entender também que o meio ambiente³ não é somente a natureza, como algumas pessoas acreditam ser. É muito mais do que isso, podemos dizer que engloba muito mais, envolve um todo, isto é, a relação homem, natureza, sociedade, cultura, economia,

1 Nosso interesse, pelas relações entre meio ambiente, educação ambiente e representações sociais, reside em, a partir desta, “[...] descobrir e explicitar uma única representação. Então, em vez de negar as convenções e preconceitos, esta estratégia nos possibilitará reconhecer que as representações constituem, para nós, um tipo de realidade. [...] representações são inerentes nas pessoas e objetos que nós encontramos e descobrir o representam exatamente. [...]” (MOSCOVICI, 2015, p. 36).

2 Entendemos que, na relação objetiva-subjetiva com as representações sociais, “[...] A educação ambiental implica um processo de conscientização sobre os processos socioambientais emergentes, que mobilizam a participação dos cidadãos na tomada de decisões, junto com a transformação dos métodos de pesquisa e formação, a partir de uma ótica holística e enfoque interdisciplinar. [...]” (LEFF, 2015, p. 253).

3 A relação do meio ambiente com a ciência da educação, isto é, com a Pedagogia, é permanentemente construída de forma holística e interdisciplinar, também, no interior da Pedagogia do Meio Ambiente, a qual “[...] implica tomar o ambiente em seu contexto físico, biológico, cultural, social, como uma fonte de aprendizagem, como uma forma de concretizar as teorias na prática a partir das especificidades do meio. [...]” (LEFF, 2015, p. 258).

educação, ciência e tecnologia. Reigota (1995) classificou as representações sociais mais comuns de meio ambiente em:

Naturalista – meio ambiente voltado apenas a natureza, evidencia aspectos naturais, confundindo-se com conceitos ecológicos como de ecossistema. Inclui aspectos físico-químicos, a fauna e a flora, mas exclui o ser humano deste contexto. O ser humano é um observador externo; *Globalizante*

– o meio ambiente é caracterizado como as relações entre a natureza e a sociedade. Engloba aspectos naturais políticos, sociais, econômicos, filosóficos e culturais. O ser humano é compreendido como ser social que vive em comunidade;

Antropocêntrica – o meio ambiente é reconhecido pelos seus recursos naturais, mas são de utilidade para a sobrevivência do homem.

As representações sociais, como prática educativa e social, estão articuladas as relações entre o meio ambiente e a sociedade. Para Moscovici (2003), as representações sociais constituem:

Um sistema de valores, idéias e práticas, com uma dupla função: primeiro estabelecer uma ordem que possibilitará às pessoas orientar-se em seu mundo material e social e controlá-lo; e, em segundo lugar, possibilitar que a comunicação seja possível entre os membros de uma comunidade, fornecendo-lhes um código para nomear e classificar, sem ambigüidade, os vários aspectos de seu mundo e da sua história individual e social.

A representação social possibilita que o sujeito tome consciência crítica e reflexiva de suas idéias, pensamentos, ideologias, atitudes, ele acomoda os conflitos encontrando uma maneira de tornar familiar o que ainda lhe é desconhecido, não ficando apenas na identificação, mas sim construindo e reconstruindo subjetivamente novas representações, a partir das convivências das crianças, adolescentes, jovens, etc, com a natureza, com a sociedade e a cultura (AZEVEDO, 2008, p. 60). As representações sociais são construídas pelos indivíduos, acerca dos objetos e de outros indivíduos ligando toda imagem a uma idéia e a toda idéia uma imagem. Para essa construção acontecer, existem dois processos formadores das representações sociais denominados: ancoragem e objetivação (MOSCOVICI, 2011).

Segundo Assis (2014), as representações sociais sobre o meio ambiente referem-se a um processo de construção simbólica, portanto de ordem cultural, sobre a relação entre humanos e o meio em que vivem. Os processos de educação ambiental trabalham sobre estas construções e reconstruções. Reigota (1995), explica que a representação de meio ambiente é uma visão que evolui no tempo e que depende do grupo social em que é utilizada. São as representações, mudanças e eventos presentes ao longo do tempo que importam, pois é onde se estabelece a necessidade e o foco para trabalhar o tema meio ambiente.

3 | METODOLOGIA

A metodologia orientada pelas pesquisas qualitativas, bibliográfica e de campo, a qual, por sua vez, foi desenvolvida na EMEIEF Saul Bennesby do município de Guajará-Mirim/RO, junto à gestora desta instituição de ensino e alguns participantes do projeto PIBID/MEC/UNIR/CGM/Letras e Pedagogia “Alfabetização Interdisciplinar de Leitura”, como: professoras supervisoras e 4 (quatro) bolsistas (“A”, “B”, “C” e “D”). Os dados e as informações foram registrados e analisados, à luz dos referenciais teóricos. Foram realizadas entrevistas com os sujeitos da pesquisa. Além das entrevistas, foram realizadas leituras semióticas (PEIRCE, 2005; SANTAELLA, 2007) de fotografias do meio ambiente de Guajará-Mirim.

Pesquisa qualitativa, baseada na história oral, utiliza a entrevista junto aos sujeitos cotidianos, para a coleta de informações relevantes acerca de uma problemática, como os problemas ambientais, visando realizar uma análise rigorosa, metódica e científica sobre aquilo que se está pesquisando. (RUSCHEINSKY, 2005).

Temos a pesquisa qualitativa que se trata de toda uma seqüência de passos a fim de se chegar a um resultado. No relato oral é dada uma maior liberdade onde o indivíduo se sente mais livre, e hoje é um dos métodos mais usados em pesquisas. Na história oral, o narrador trás consigo toda aquela emoção vivida naquele momento que ele está por descrever para o pesquisador, sua visão, seu ponto de vista.

Uma pesquisa sempre se inicia através de um questionamento básico, algum problema social que esteja acontecendo, dando-se assim o ponto de partida para que se comece uma investigação. Primeiramente levantando informações e seguindo toda uma metodologia estabelecida. O relato oral é uma das formas mais simples e que apresenta uma maior liberdade para ambas as partes. Nela podemos notar fatos corriqueiros do cotidiano do entrevistado e até podemos obter informações que de qualquer outra forma não conseguiríamos e essas informações podem conter também o mesmo grau satisfatório que encontraríamos nos discursos de cientistas.

4 | ANÁLISE DOS DADOS SOBRE O MEIO AMBIENTE

Apresentamos as análises das informações e dos dados⁴, coletados junto aos sujeitos da pesquisa de campo: gestora da EMEIEF “Saul Bennesby”, professora supervisora e 4 (quatro) bolsistas do subprojeto interdisciplinar do PIBID/CAPES/UNIR/CGM/Letras e Pedagogia “Alfabetização Científica Interdisciplinar de Leitura”.

De acordo com a diretora da EMEIF Saul Bennesby, reflete educação ambiental como “[...] algo que tenha que partir de sua casa, onde os pais repassaram para os filhos todos os conceitos.” Restando à escola aprimorar ainda mais esse conceito.

4 As respostas (que se fazem em 6 (seis) quadros: quadro 1, quadro 2, quadro 3, quadro 4, quadro 5 e quadro 6) dos sujeitos da pesquisa resultaram na obtenção das informações e dos dados, que foram analisados, de acordo com os referenciais teóricos.

Com relação ao processo de alfabetização ambiental, compreende como [...] algo que tenha que ser inserido como disciplina, porque a educação ambiental é tratada como um tema transversal. As representações sociais, por sua vez, são classificadas como conhecimentos originados da vida cotidiana em seus múltiplos sentidos e significados, ou seja, daquilo que pensamos acerca da nossa realidade. São compreendidas, pela diretora, como “[...] algo que não temos em nosso bairro, citando como exemplo a praça que não é limpa.”

A leitura feita dessas representações sociais é construída no interior dos fatos sociais, como, por exemplo: “[...] falta dos governantes assumirem suas responsabilidades, e acredita que a conscientização começa em cima de uma lei, e que a comunidade deva participar mais desses fóruns ambientais.” O meio ambiente é tratado como um “[...] todo, nos não vivemos sem, precisamos da terra, do ar e da água. É necessário respeitar, valorizar e cuidar para vivermos melhor.” Por fim, entende a educação ambiental “[...] através de projetos, cuidando dos lixos, procurando manter um ambiente limpo e praticando a reciclagem.”

A educação ambiental, segundo a professora supervisora do subprojeto interdisciplinar do PIBID/CAPES/UNIR/CGM/Letras e Pedagogia “Alfabetização Científica Interdisciplinar de Leitura”, é entendida como o estudo da relação entre o homem e a natureza, de forma integrada, contextualizada, reflexiva, crítica e interdisciplinar, ou seja, na educação ambiental, “[...] natureza é vista como uma visão mais complexa, em sua totalidade, potencializando a construção de uma relação entre seres humanos em sociedade. Uma natureza de forma mais integrada, cooperativa, portanto, sustentável.”

A alfabetização ambiental, de acordo com professora supervisora, é compreendida como a construção do processo de alfabetização da leitura crítica das práticas ambientais, realizadas pelas pessoas, em seus contextos específicos, isto é, a alfabetização ambiental, na escola, contribui para o ensino e a aprendizagem da leitura dos conteúdos científicos e cotidianos próprios do meio ambiente, evitando o

[...] impacto ambiental e a produção de resíduos [,que] são conseqüências da existência de qualquer ser vivo também do ser humano. Esses problemas não resolvem apenas com a decisão de não poluir, destruir, desmatar, mas a consciência do perigo que a natureza passa atualmente.

A alfabetização ambiental é importante para o ser humano, porque trabalha o processo de leitura e escrita dos textos e contextos ambientais, como, por exemplo, localização geográfica das residências, as condições físicas das ruas e avenidas, as paisagens naturais e sociais, etc.

Segundo a professora supervisora, as representações sociais têm por base a coletividade, e uma relação harmônica entre sociedade e meio ambiente. Com isso define representações sociais como “[...] fenômenos do home a partir de uma perspectiva coletiva, sem perder o individualismo, ou seja, todos precisam se unir

para relacionar os estudos das trocas simbólicas desenvolvidas em nossos ambientes sociais, não relações interpessoais.”

Conforme a professora supervisora, no desenvolvimento das práticas de leituras sociais ambientais é preciso existir certo conhecimento específico, portanto para a mesma devemos “[...] conhecer as teorias sobre a representação social, sobre o psicológico social, sobre as relações de estudos das simbologias para a compreensão da construção do conhecimento de compartilhamentos da cultura.”

O tema meio ambiente é um tanto quanto complicado de se chegar a uma definição específica, devido ser bastante amplo seus conceitos, porque tem uma grande abrangência. Com isso a professora supervisora “A”, questiona: “[...] a questão da interferência humana no meio ambiente, que começa a ser introduza como, por exemplo, o lixo, que ao ser descartado de forma indiscriminado, prejudica todos os seres vivos.”

A educação ambiental ainda é trabalhada como tema transversal, ou seja, ainda não é obrigatória na grade curricular das instituições de ensino. Mesmo não sendo obrigatória, é necessário ir trabalhando o lado crítico desses jovens acerca das temáticas ambientais, a fim de que, no presente, tornem-se conscientes dos problemas socioambientais.

Com isso a professora supervisora, afirmou que a educação ambiental “[...] deva ser trabalhada de maneira que possa contribuir no processo de transformação da realidade, desvendar suas influências nas práticas individuais e coletivas.”

A alfabetização ambiental é o processo pelo qual o aluno desenvolve a prática da leitura crítica e reflexiva sobre o meio ambiente. Para isso, utiliza das leituras das representações sociais e ambientais, para identificar, analisar e conscientizar sobre a importância da sustentabilidade social, econômica e ambiental.

A alfabetização ambiental, de acordo com a professora supervisora, é trabalhada “[...] de forma que possibilite a capacidade de entender os princípios básicos e a prática da sustentabilidade como consequência do entendimento desses conceitos.” As metodologias utilizadas no processo de alfabetização são de suma importância para a compreensão dos alunos. Segundo a professora supervisora, as metodologias utilizadas, no processo de alfabetização ambiental, são construídas:

[...] através de estudos e coletas de dados [voltados para combater a crise ambiental. Nos tempos atuais com o aumento da população, a tendência é de crescimento dos problemas, aumentando descontroladamente. É preciso urgentemente que todos conheçam e valorizem as leis da natureza, e acima de tudo, aprendam a cuidar dos nossos recursos naturais promovendo o desenvolvimento sustentável tornando-se um protetor da natureza.

De acordo com a alfabetização ambiental deve haver fiscalização e controle, por parte das autoridades competentes, acerca da aplicabilidade da legislação ambiental vigente, a fim de desenvolver políticas públicas, programas, projetos e ações, voltadas

para ampliar a sustentabilidade socioambiental, juntamente com a conscientização da população em cuidar dos nossos recursos naturais.

O bolsista “A” entende educação ambiental como a construção da relação sustentável entre a natureza, o homem e a sociedade, isto é, “[...] entende-se que a educação ambiental é um processo pelo qual o ser humano constrói os seus valores sociais, conhecimentos e habilidades para a conservação do meio em que vive.” A alfabetização ambiental⁵, por sua vez, trata do processo das práticas de leituras críticas das imagens, paisagens e relações existentes do homem com o meio ambiente, visando ampliar as leituras e as vivências, pelas crianças, adolescentes, jovens, etc., das representações sociais, compreendidas como elaborações das reflexões e compreensões subjetivas do mundo ambiental, ou seja, as “[...] representações sociais é fazer a leitura seja de uma pessoa, objeto ou lugar.” Com isso temos que construir cotidianamente as práticas de leituras das representações socioambientais, mediante o “[...] conhecimento das representações sociais do sujeito envolvido no ambiente, lendo o meio ambiente e desenvolvendo idéias e práticas.”

O meio ambiente⁶ envolve um todas as coisas vivas e não vivas. Para melhorarmos essa concepção, devemos trabalhar a educação ambiental, podendo ser construída “[...] Através de leitura de livros, projetos e dinâmicas.” Para um melhor resultado possível dessa educação, temos que trabalhar esse tema de suma relevância social e científica, nos dias atuais, desde os anos iniciais, alfabetizando ambientalmente crianças e jovens, fazendo com que utilizem “[...] o próprio ambiente em que eles vivem no caso a escola, fazendo leituras e aplicando os conhecimentos obtidos.” Por fim, a metodologia utilizada, no processo de alfabetização ambiental, é feita através “[...] dos temas transversais, incluindo, no currículo, onde professor trabalha a educação social e ambiental do aluno.”

A bolsista “B” entende por educação ambiental, como “[...] o estudo do meio ambiente na sua totalidade.” Por sua vez compreende que a alfabetização ambiental é o ato de “[...] ensinar os alunos a conhecer o meio ambiente.” As representações sociais são tratadas “[...] por profissionais que elaboram projetos, procurando ver a realidade do local.” Por isso, a prática de leituras dessas representações sociais e ambientais dar-se durante o “[...] desenvolvimento e aplicação de projetos.” A definição de meio ambiente é bastante ampla, a qual é entendida como “[...] tudo o que vemos, cidade, floresta etc.” A educação ambiental ainda não faz parte da grade curricular dos alunos, é tratada como tema transversal e trabalhada em alguns casos “[...] através de projetos com os alunos.” A alfabetização ambiental é elaborada, mediante a “[...] conscientização, apresentação de livros e atividades recicláveis.” Por fim, as metodologias utilizadas, nesse processo, são “[...] Dinâmicas, atividades xerocadas e

5 “A alfabetização ambiental é o processo em que é trabalhada a consciência para que o ser humano seja capaz de conservar o ambiente em que vive. Por exemplo, na escola é trabalhado através de projetos e livros.” (BOLSISTA “A”).

6 “O meio ambiente é um sistema ecológico que inclui toda a vegetação, animais, solos e rochas.” (BOLSISTA “A”).

atividades ao ar livre.”

Para o bolsista “C”, a educação ambiental nada mais é do que a prática de “[...] ensinar as crianças desde o início a importância do meio ambiente e como preservá-la.” Entende-se que no processo de alfabetização ambiental deve-se “[...] inserir no aprendizado das crianças a conscientização da importância do meio ambiente.” As representações sociais correspondem “[...] ao papel que cada um desempenha na sociedade.” No que diz respeito a práticas de leituras das representações sociais e ambientais, compreende que temos que “[...] ilustrar a prática da preservação nas atividades de leitura.” Cuidando assim de um dos bens mais importante que temos. O meio ambiente nada mais é do que o “[...] o meio onde vivemos, com a consciência desse meio de como e de como ele é importante no dia-a-dia.” A educação ambiental é “[...] inserida na prática pedagógica com as crianças, auxiliando seu aprendizado.” Na alfabetização ambiental, trabalhamos “[...] inserindo a importância do meio ambiente em cada parte da aula ou conteúdo didático para as crianças.” Com relação às metodologias utilizadas nesse processo de alfabetização ambiental, procuramos fazer com que o aluno entenda toda essa problemática, “[...] colocado a função do meio ambiente conectando com seu aprendizado diário.”

Segundo o bolsista “D”, a educação ambiental é entendida como os “[...] métodos de convivências com o outro e o meio ambiente.” Com isso, a alfabetização ambiental visa “[...] instruir e ensinar a viver de forma sustentável.” As representações sociais é o conhecimento subjetivo-objetivo que visa entender o contexto social, sejam elas através de imagens, conceitos ou teoria. Compreende também os “[...] agentes com a missão de mediar o bem comum.” As práticas de leitura das representações sociais e ambientais buscam a “[...] análise do entender e saber como melhorar o meio ambiente de forma sustentável.” O meio ambiente é refletido como “[...] tudo que nos cerca e que precisamos para viver.”

A Educação Ambiental é trabalhada buscando “[...] ensinar a respeitar o meio ambiente, reutilizando, reciclando e reutilizando.” Com isso a alfabetização ambiental é trabalhada nas series iniciais através da “[...] reciclagem do nosso lixo.” Por fim, a metodologia utilizada durante esse processo de alfabetização ambiental tem como foco a leitura das representações sociais e ambientais, para “[...] ensinar a partir de vídeos, práticas de separação de lixo e na reutilização do mesmo na confecção de brinquedos.”

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que, no processo de alfabetização científica e ecológica, desenvolvidas nas práticas de leituras, construídas pela professora supervisora, bolsistas e alunos da EMEIEF “Saul Bennesby”, foram interpretados, analisados e compreendidos os textos e os contextos ambientais, visando ampliar a importância

social, econômica e sustentável do meio ambiente.

A educação e alfabetização ambiental, segundo os bolsistas, são construídas com os alunos durante as práticas de leituras das imagens e das representações sociais e ambientais, para que ampliem suas leituras críticas dos contextos locais de Guajará-Mirim, como, por exemplo, as condições físicas das ruas, as paisagens naturais e sociais.

A alfabetização ambiental, construída através das práticas ampliadas de leituras, de acordo com a gestora, são fundamentais intensificar os processos de conscientização e de incorporação de vivências ambientais, sociais e econômicas sustentáveis, desde a Educação Infantil. As práticas de leitura das representações sociais e ambientais, no contexto da educação e da alfabetização ambiental, vivenciadas interna e externamente ao contexto da EMEIF “Saul Bennesby” fazem parte do cotidiano do processo ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares e das vivências de planejamento e gestão escolar, coletiva, participativa e compartilhada.

A gestora, os professores, a orientadora educacional, os bolsistas e alunos, bem como os outros funcionários da referida escola, constroem e desenvolvem ações e projetos, como, por exemplo, o projeto “Vigilantes da Natureza”, para ampliar a educação e alfabetização ambiental de forma ética, planejada, compartilhada e sustentável.

REFERÊNCIAS

ABRIC, Jean-Claude. **A abordagem estrutural das representações sociais**. In: MOREIRA, Antônia Silva Paredes (org.), OLIVEIRA, Denize Cristina (org). Estudos interdisciplinares de representação social. Goiânia: AB, 2000.

ASSIS, Patrícia Angela Grisa de. **Representações ambientais no ensino fundamental e a potencialidade de construção de novos sentidos a partir das vivências na natureza**. 2014. Disponível: < http://www.institutoroma.org.br/artigos/representacoes_ambientais_no_ensino_fundamental.pdf > Acesso: 09 nov. 2015

AVANZI, Maria Rita. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. Disponível em: Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/livro_ieab.pdf > Acesso em: 08 nov. 2015

AZEVEDO, G. C. **Uso de jornais e revistas na perspectiva da representação social de meio ambiente em sala de aula**. In: REIGOTA, M. (Org.). Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2008. p. 59-71.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm >. Acessado em: 09 nov. 2015.

CAPRA, Fritjof. **Teia da vida**. Cultrix, 1996.

_____. **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CHASSOT, Attico. **Educação ConSciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

DIAS, F. G. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. 9 ed. São Paulo: Gaia Ltda., 2004.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, Edgar. Interdisciplinaridade e educação ambiental: explorando novos territórios epistêmicos. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel e colaboradores. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KRAMER, Sonia. **Alfabetização, leitura e escrita**: formação de professores em curso. São Paulo: Ártica, 2001.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Disponível em: < http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/165076/mod_resource/content/1/Lorenzetti%20e%20Delizoicov%20%282001%29%20Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20cient%C3%ADfica%20no%20contexto%20das%20s%C3%A9ries%20iniciais.pdf >. Acesso: 22 mar. 2016

LOUREIRO, C. F.; AZAZIEL, M.; FRANCA, N. **Educação ambiental e gestão participativa em unidades de conservação**. Rio de Janeiro: Ibase/Ibama, 2003.

LUIZ, Cintya Fonseca; *et al.* **Seminário internacional “experiências de agenda 21: os desafios do nosso tempo”**. 2009. Disponível: < http://www.eventos.uepg.br/seminariointernacional/agenda21parana/trabalho_cientifico/TrabalhoCientifico032.pdf > Acesso: 22 mar. 2016

MEIRA-CARTEA, Pablo Ángel. A catástrofe do prestígio: leituras para a educação ambiental na sociedade global. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel e colaboradores. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MORAES, Patrícia Regina de; *et al.* **A Teoria das representações sociais**. Disponível: < http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/direito_foco/artigos/ano2014/teoria_representacoes.pdf > Acesso: 22 mar. 2015.

MOSCOVICI, Serge. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

_____. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

_____. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. 8ª Ed Petrópolis. RJ: Vozes, 2011.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

REIS, Sebastiana Lindaura de Arruda; BELLINI, Marta. **Representações sociais: teoria, procedimentos metodológicos e educação ambiental**. 2011. Disponível: < <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/viewFile/10256/pdf> > Acesso: 22 mar. 2015

RUSCHEINSKY, Aloísio. As rimas da ecopedagogia: uma perspectiva ambientalista. In: _____ e colaboradores. **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RUSCHEINSKY, Aloísio; COSTA, Adriane Lobo. A educação ambiental a partir de Paulo Freire. In: _____ e colaboradores. **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RUSCHEINSKY, Aloísio. A pesquisa em história oral e a produção de conhecimento em educação ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel e colaboradores. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SANTAELLA, Lucia. **O que é semiótica?** São Paulo: Brasiliense, 2007.

_____. **Leitura de imagens**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.

SAITO, Carlos Hirro. Política nacional de educação ambiental e construção da cidadania: desafios contemporâneos. In: RUSCHEINSKY, Aloísio e colaboradores. **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SÊGA, Rafael Augustus. **O conceito de representação social nas obras de Denise Jodelet e Serge Moscovici**. Disponível: < <http://seer.ufrgs.br/index.php/anos90/article/download/6719/4026> > Acesso: 22 mar. 2016

SPINK, M. J. P. O estudo empírico das representações sociais. In: SPINK, M. J. P. (Org.). **O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social**. São Paulo: Brasiliense, 1995a, p. 85-108.

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM OBRAS DE BIOLOGIA DO PNLD 2015

Data de submissão: 25/11/2019

Data de aceite: 27/01/2020

Estêfenis Freitas Lopes

Universidade Estadual do Ceará

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/2184853692339256>

Viviane de Oliveira Thomaz Lemos

Universidade Estadual do Ceará

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/007682575145213>

Marcos Adelino Almeida Filho

Universidade Estadual do Ceará

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/3256818623470388>

Josiany Costa de Souza

Instituto Federal de Educação

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/7198370019008902>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará

Iguatu – Ceará

Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências.

São Paulo – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

RESUMO: O livro é o instrumento didático mais adotado na maioria das escolas brasileiras. Por isso foi criado no Brasil o Programa Nacional

do Livro Didático. A avaliação realizada em 2015 não considerou como critério eliminatório a temática dos impactos ambientais. Neste trabalho, foi avaliado esse assunto em 4 livros de biologia: BIO, Biologia, Biologia em contexto e Ser protagonista – Biologia. Essas obras foram renomeadas pelos acrônimos A, B, C e D, respectivamente. A avaliação do conteúdo seguiu os critérios de conteúdo teórico, recursos visuais, recursos adicionais e atividades propostas. Os livros A e D obtiveram uma boa avaliação, seguida da obra C, classificada como intermediária, e da obra B, que obteve menor pontuação. Nos capítulos avaliados é possível o desenvolvimento acerca de alguma habilidade prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais, no entanto, algumas habilidades foram poucas vezes ou não contempladas.

PALAVRAS-CHAVE: Livro didático; Ensino; Degradação ambiental; Poluição.

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT CONTENT ON WORKS OF BIOLOGY OF PNLD 2015

ABSTRACT: The book is the most adopted didactic instrument in most Brazilian schools. That is why it was created in Brazil or National Textbook Program. The evaluation carried out in 2015 does not consider as eliminatory criterion the theme of environmental impacts. In this work

four biology books: BIO, Biology, Biology in context and Being protagonist - Biology. These works were renamed acronyms A, B, C and D, respectively. Content evaluation followed the criteria of theoretical content, visual resources, additional resources and proposed activities. The books A and D obtained a good evaluation, of work C, classified as intermediate and of work B, which obtained lower score. Our National Curricular programs, however, some skills were rarely or not contemplated.

KEYWORDS: Textbook; Teaching; Ambiental degradation; Pollution.

1 | INTRODUÇÃO

O Livro Didático (LD) faz parte da história escolar há dois séculos (BATISTA, 2011). Apesar disso, o LD nem sempre foi considerado uma forma garantida de instrução, pois também possui deficiências e limitações; o que implicou, a partir de 1994, na avaliação institucional dos LD distribuídos nas escolas públicas pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD (DELIZOICOV *et al.*, 2002).

Quanto ao PNLD, suas recomendações relacionadas à avaliação das obras são observadas nos Guias de Livros Didáticos referentes ao seu ano de publicação (BRASIL, 2003). Sobre os livros de Biologia, referente ao PNLD 2015, foi apresentado critérios de avaliação divididos em comuns, com destaque para o que comenta sobre a correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; e os específicos com destaque para a ausência de critérios eliminatórios relacionados aos conteúdos de impactos ambientais – IA (BRASIL, 2014).

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os IA são vistos como tema transversal (BRASIL, 1997), possuindo grande importância no desenvolvimento das habilidades básicas e competências específicas sugeridas em cada eixo cognitivo para os alunos (BRASIL, 2000).

Em muitas escolas brasileiras, os alunos estudam as temáticas ambientais somente no último ano da educação básica, onde é proposta no currículo a abordagem do tema de IA (KRASILCHIK, 2008).

O IA está relacionado a um processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações no ambiente, sendo um assunto de grande importância para a sociedade que transforma o meio ambiente (BARROS FILHO *et al.*, 2015). Tais mudanças, afetam diretamente a educação, pois em âmbito escolar, é necessária a atualização continuada de professores e materiais didáticos para evitar explicações errôneas de assuntos (NASCIMENTO; MARTINS, 2005).

Sendo assim, a presente pesquisa objetivou analisar a abordagem da temática IA em quatro livros didáticos de biologia contemplados no PNLD 2015 quanto ao desenvolvimento de habilidades e competências que envolvem o tema.

2 | METODOLOGIA

2.1 Seleção dos Livros Didáticos

As obras de Biologia selecionadas para análise neste trabalho, estão entre os livros didáticos das versões impressas avaliadas e sugeridas no PNLD 2015 para o ensino médio, que contêm os conteúdos que abordam a temática dos IA conforme os seus volumes, e que passaram a ser chamadas por acrônimos como mostra a tabela 1. Os quatro livros foram analisados e suas características gerais selecionadas (Tabela 2).

Título	Autor	Editora	Volume	Acrônimo
BIO	Sônia Lopes e Sergio Rosso	Saraiva	1	A
Biologia	Vivian L. Mendonça	AJS	1	B
Biologia em contexto	Amabis e Martho	Moderna	1	C
Ser protagonista – Biologia	Bandouk, Carvalho, Aguilar, Salles, Nahas	SM	3	D

Tabela 1 – Livros sugeridos pelo PNLD 2015 que abordam o conteúdo de Impactos Ambientais selecionados.

Acrônimo	Pág. / Cap. (por obra)	Pág. / Cap. (por tema)	Edição	Ano	Quantidade de repasses / Posição
A	384/12	36/1	3 ^a	2014	367.812 / 4 ^a
B	320/12	31/1	2 ^a	2013	399.325 / 3 ^a
C	280/12	18/1	1 ^a	2013	537.155 / 2 ^a
D	360/16	34/1	2 ^a	2014	213.132 / 5 ^a

Tabela 2 – Características dos livros selecionados para análise.

Na tabela 2, a segunda coluna refere-se à quantidade de páginas e capítulos totais presentes no livro selecionado; a terceira coluna refere-se às páginas e capítulos que abordam sobre IA; a última coluna se refere à colocação das obras referente à quantidade de exemplares repassados pelo PNLD para os estados associados ao programa.

2.2 Coleta dos Dados

Após a leitura dos capítulos selecionados, a coleta de dados foi focada primariamente acerca do recorte dos principais conteúdos textuais e da observação das ilustrações existentes em cada obra relacionada à temática dos IA, já que estes fornecem um suporte vital às ideias e informações contidas nos livros (BRASIL, 1999).

De forma secundária, o restante dos dados esteve relacionado a outros critérios que podem ser fundamentais na diferenciação das obras, como a quantidade e os tipos questões, quadros informativos, fontes alternativas de conteúdo e guias de execução de projetos que foram tabulados e categorizados.

2.3 Análise dos Dados

Conforme Vasconcelos e Souto (2003), fazem parte de uma análise de conteúdo os seguintes critérios: 1 - Conteúdo Teórico, 2 – Recursos Visuais, 3 – Recursos Adicionais; 4 – Atividades Propostas.

2.3.1 O conteúdo teórico

A análise do texto foi dividida nas fases de pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados (BARDIN, 1977).

Na pré-análise foram selecionados os capítulos que continham o tema para ser realizada a leitura flutuante, após isso, verificou-se a presença de dois indicadores que definiam os IA além dos indicadores referentes aos tipos de impactos. O primeiro indicador definia o IA como consequência necessária para a sobrevivência do ser humano, e o segundo como consequência do comportamento consumista. Além destes, outros indicadores também foram considerados, por estarem presentes em pelo menos uma das obras.

Na exploração do material, os principais fragmentos de texto das obras foram categorizados de acordo com o tema central presente no texto e, posteriormente, foram correlacionados com os indicadores.

No tratamento dos resultados, em cada capítulo da obra que abordava o tema, todos os indicadores foram avaliados de acordo com o grau de coerência com a bibliografia utilizada como referência.

Em termos quantitativos, em cada indicador foram avaliados quatro critérios, onde cada um valia 0,25 pontos. O primeiro está relacionado ao conceito/definição do IA, caso ele fosse coerente com a bibliografia específica da área; o segundo e o terceiro, estão relacionados à presença de exemplos regionais e globais; e o quarto, ao tópico que apresentasse mais do que uma causa para o mesmo tipo de IA. Assim, cada tópico de cada capítulo analisado poderia receber até 1,0 ponto. E a pontuação total referente a análise de conteúdo teórico de cada capítulo, que é a somatória da pontuação de cada tópico, poderia variar entre 0,0 e 20,0 pontos.

Ainda, foi verificado se cada indicador desenvolvia alguma habilidade ligada às competências de ciências da natureza e suas tecnologias presentes na matriz de referência do ENEM. Para tanto, a partir das 30 habilidades que o estudante deve desenvolver durante o estudo de determinado assunto, foram selecionadas 11 habilidades que estão relacionados ao tema estudado.

2.3.2 Os recursos visuais

Os recursos visuais foram avaliados individualmente em cada obra de acordo com os critérios propostos por Vasconcelos e Souto (2003), como a qualidade (nitidez, cor e tamanho), a contextualização e a diagramação associadas a algumas modificações.

Para essa avaliação, foi criado um mecanismo de pontuação próprio onde cada ilustração do capítulo é avaliada em seis categorias, no qual estas recebiam valores de 0 ou 1 ponto, de acordo com os valores das subcategorias pré-estabelecidas (Tabela 3).

Categorias	Pontuação / subcategoria	
1. Contextualização	0 – Não contextualizado	1 – Contextualizado
2. Coloração	0 – Preto e branco	1 – Com cores
3. Diagramação	0 – Distante do texto-alvo	1 – Próximo ao texto-alvo
4. Fonte	0 – Ausente	1 – Presente
5. Origem da imagem	0 – Internacional	1 – Nacional
6. Data da imagem	0 – Mais de 5 anos	1 – Últimos 5 anos

Tabela 3 – Critérios utilizados na pontuação individual das figuras/imagens.

Assim, cada categoria poderia receber uma nota máxima igual a 1, obtida através de uma média equivalente ao somatório da quantidade de pontos obtidos pelas figuras avaliadas dentro daquela categoria, dividida pela quantidade de figuras analisadas. Assim, cada capítulo analisado poderia receber entre 0,0 e 6,0 pontos.

2.3.3 Recursos adicionais

Em cada obra foram analisados recursos adicionais, como: quadros informativos guias de execução de projetos, presença de portal e material suplementar de revisão.

Seguindo as mesmas regras supracitadas para os recursos visuais, os recursos adicionais foram divididos em duas partes. A primeira parte referente aos quadros informativos no decorrer do capítulo; cada quadro informativo foi analisado sob 3 categorias e estes foram divididas em 2 subcategorias cada (Tabela 4). Ao final, para critério de comparação, foi realizada uma média dos valores das categorias, e assim ter a pontuação do critério “quadro informativo” para cada obra avaliada. A pontuação máxima para os quadros informativos é 3,0 pontos. Vale ressaltar, que foram desconsiderados nesta análise o quadro informativo não pertinente ao tema desse trabalho.

Categoria	Pontuação / subcategoria	
1. Quantidade de palavras	0– Abaixo de 150 palavras	1– Acima de 150 palavras
2. Fonte de informação	0– Ausente	1– Presente
3. Figuras	0– Ausente	1– Presente

Tabela 4 – Critérios utilizados na pontuação individual dos quadros informativos no decorrer do capítulo.

A segunda parte refere-se à presença ou ausência dos demais recursos adicionais; a pontuação máxima desta parte é 6,0 pontos de acordo com a pontuação das subcategorias apresentadas na Tabela 5. Vale ressaltar, que foram

desconsiderados projetos inviáveis aqueles cujos materiais eram de difícil aquisição e/ou que demandavam uma grande quantidade de mão de obra e de tempo para serem realizados.

Cat.		Pontuação / subcategoria	
1.	0– Ausente	0,5 – Presente, mas de execução inviável	1 – Presente e viável de ser executado
2.	0– Ausente	0,5 – Presente, mas não possuem sites próprios	1 – Presente e próprio
3.	0– Ausente	0,5 – 1-5 portais sugeridos	1 – 6 ou mais portais sugeridos
4.	0– Ausente	0,5 – Presente, mas descontextualizado	1 – Presente e contextualizado
5.	0– Ausente	0,5 – Presente, sugestão de leitura ou vídeos	1 – Presente, sugestão de leitura e vídeos
6.	0– Ausente	0,5 – Presente, mas resumido em tópicos	1 – Presente e com definição dos principais termos

Tabela 5 – Critérios utilizados na pontuação individual dos demais recursos adicionais.

Legenda: Cat. – categoria; 1 - Guia de execução de projetos; 2 – Origem do portal; 3. Quantidade de portais sugeridos; 4 - Texto complementar; 5 – Sugestão de leitura e/ou vídeos complementares; 6 - Revisão do capítulo.

Ao final da análise foram somados os valores das duas partes tendo, assim, a pontuação geral dos recursos adicionais, varia de 0,0 a 9,0 pontos.

2.3.4 Avaliação das questões

As questões foram categorizadas e contabilizadas, em questões de repetição, de lacuna, de reformulação e estrutural, e subcategorizadas quanto à autoria, em questões próprias ou de vestibulares, seguindo proposta de Besse e Porquier (1984 – modificada). Após isso, os valores contabilizados foram somados para ter-se noção de qual capítulo das obras avaliadas apresentava mais questões.

De acordo com o autor supracitado, as questões de repetição são as resolvidas usando palavras com seus conceitos bem definidos sem alterar o seu sentido lexical ou gramatical, e são normalmente empregadas em questões de múltipla escolha. As questões de lacuna podem ser objetivas ou subjetivas, e utilizam situações em que o aluno deverá fazer uma análise semântica de algumas palavras ou fragmentos de texto para melhor empregá-los em uma lacuna de uma frase ou texto que, terá um significado completo, coerente e coeso. O exercício estrutural normalmente é utilizado em questões de raciocínio lógico, pois incitam a dedução ou a reprodução da mesma estrutura ou pensamento através da generalização, usados em questões objetivas ou subjetivas. Já os exercícios de reformulação são bastante usados em questões subjetivas, pois tentam favorecer, sempre que possível, que uma resposta seja dada de várias formas diferentes sem perder o seu sentido semântico.

Se verificado que as obras apresentam todos os tipos de questões ressaltadas por Besse e Porquier (1984), recebe 2,0 pontos, e para cada tipo de questão faltante perde-se 0,5 pontos, a seguir também foi dado 0,5 ponto para cada classificação que continha questões nas duas categorias e nenhum ponto caso apresentasse questões em apenas uma categoria. Assim, o critério “tipo de questão” e o critério “autoria” variam ambos de 0,0 a 2,0 pontos. Ao final, tem-se uma escala de 0,0 a 4,0 pontos.

2.3.5 Pontuação geral da obra

Por fim, após as avaliações, todas as obras receberam uma nota geral para fins comparativos, esta nota foi o resultado da soma da pontuação dos quatro parâmetros analisados supramencionados. Assim, a pontuação geral das obras pode variar entre 0,0 a 39,0 pontos. A seguir, foi usado o critério de conversão da Tabela 6 para mostrar a avaliação final do capítulo de cada obra.

Nível de avaliação	Número de pontos
Aconselhável sem ressalvas	33,5 – 39,0 pontos
Aconselhável com poucas ressalvas	26,9 – 33,4 pontos
Aconselhável com ressalvas moderadas	19,8 – 26,8 pontos
Aconselhável com muitas ressalvas	12,7 – 19,7 pontos
Desaconselhável	6,1 – 12,6 pontos
Reprovado para o tema analisado	0,0 – 6,0 pontos

Tabela 6 – Nível de avaliação e pontuação geral do capítulo de cada obra.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Conteúdo Teórico

Foi observado que, das obras selecionadas, as que apresentam menores repasses pelo PNLD 2015, foram as que apresentaram maior quantidade de tópicos/assuntos no capítulo escolhido de IA. É provável que isso ocorra devido às características dos livros, onde se percebe claramente que as obras A e D possuem um custo de produção maior, pois a qualidade do material usado é superior em relação às outras obras (papel couchê matte) e a quantidade total de páginas também é maior.

3.1.1 Avaliação do conteúdo textual

Em relação à quantidade de tópicos/assuntos no capítulo escolhido de IA (Tabela 7), o capítulo apresentado na obra A continha 17 indicadores, sendo o que continha mais assuntos; enquanto o capítulo apresentado na obra B o que tinha menos indicadores, apenas 9. Com relação à pontuação obtida neste quesito, os capítulos das obras A e D ficaram próximos, com 10,5 e 11,0 pontos, respectivamente, o capítulo

da obra C ficou com 7,25 pontos e o capítulo da obra B como 6,75 pontos foi a que atingiu a menor pontuação para este critério.

Observou-se que os indicadores: IA (valores culturais ligado ao consumo excessivo), aquecimento global, chuva ácida, eutrofização e desmatamento foram assuntos abordados nos capítulos de todas as obras analisadas. Por outro lado, os indicadores: desertificação e impermeabilização, apenas no capítulo da obra D; poluição térmica apenas no capítulo da obra A; e poluição visual, apenas no capítulo da obra B.

Os capítulos das obras, A e D, abordaram bem os seus tópicos conseguindo se enquadrar bem a maioria dos critérios utilizados na avaliação dos conteúdos teóricos, diferente dos capítulos das outras duas obras, B e C, que alcançaram uma quantidade menor de pontos justamente por não apresentarem de forma mais aprofundada o conteúdo de IA.

Indicadores	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
I.A.1	0,25	0	0,75	0,75
I.A.2	0,5	0,75	0,5	0,75
Aquecimento Global	0,75	0,75	0,75	0,5
Bioacumulação de DDT	0,5	0	0,5	0,5
Buraco na camada de ozônio	0	0,5	0	0,75
Chuva ácida	0,75	0,5	0,75	0,5
Contaminação por metais pesados	0,5	0,5	0	0,75
Derramamento de óleo/petróleo	0,75	0	0	0,5
Desertificação	0	0	0	0,75
Desmatamento	0,5	0,75	0,75	0,75
Eutrofização	0,75	0,75	0,5	0,75
Impermeabilização	0	0	0	0,75
Introdução de espécies exóticas	0,5	0	0,5	0,75
Inversão térmica	0,75	0	0,75	0
Poluição por lixo urbano	0,75	0,75	0	0,75
Poluição por ozônio	0,75	0	0,75	0,75
Poluição radioativa	1	0	0,75	0,75
Poluição sonora	0,75	0,75	0	0
Poluição térmica	0,75	0	0	0
Poluição visual	0	0,75	0	0
Total	10,5	6,75	7,25	11,0

Tabela 7 – presença de assuntos avaliados relacionados aos temas impactos ambientais (i.a) junto à pontuação obtida em cada obra.

Legenda1: I.A.1 - Impactos ambientais, necessário para a sobrevivência do ser humano; I.A.2 Impactos ambientais, valores culturais ligados ao consumo excessivo

Legenda2: Livro A (LOPES; ROSSO, 2014); Livro B (MENDONÇA, 2013); Livro C (AMABIS; MARTHO, 2013); Livro D (BADOUK et al., 2014).

As temáticas abordadas nos livros didáticos do presente estudo, são de extrema

relevância, logo, envolvem assuntos diários como o desmatamento e o aquecimento global, em que o aumento de um, causa o aparecimento do outro, assim como Splendore et al. (2011) afirmam que o desmatamento assume a segunda posição em relação às ações antrópicas que mais contribuem para o aquecimento global.

Outro ponto de bastante significância, é a chuva ácida que em todos capítulos avaliados, citam aos óxidos formados de nitrogênio e enxofre como os principais causadores da chuva ácida, fato que pode ser confirmado por Campos e Costa (2017) ao citarem que os óxidos de enxofre e de nitrogênio são precursores das substâncias que aumentam a acidificação do ambiente.

Apesar de apenas 5 temas de IA serem abordados em todas as obras, nem sempre o assunto estava exposto com maior riqueza ou de forma correta. Por exemplo, sobre os IA – consequência dos valores culturais ligados ao consumo excessivo, os autores das 4 obras concordam que os hábitos ligados ao consumo exagerado estão entre as principais causas do aumento dos IA ao meio ambiente. Contudo, somente a obra D traz com maior qualidade o assunto, citando várias áreas que são afetadas pelo hábito consumista da população.

Já o tópico de eutrofização, também presente nas 4 obras, aparece de forma errônea no livro C, pois este não considera as algas como organismos que participam da eutrofização, citando que esse fenômeno se inicia apenas através de bactérias aeróbias ao invés de cianobactérias. Ainda, este livro cita apenas a ação antrópica como geradora desse IA, se opondo ao que diz Macedo e Tavares (2010) ao se referirem a esse fenômeno como sendo um evento natural ou artificial, que ocorre lentamente devido à adição de nutrientes trazidos pela chuva.

Entretanto, outros indicadores de grande relevância encontram-se presentes em apenas uma obra, por exemplo, desertificação, somente no livro D. Silva, Novaes e Júnior (2009), relatam que este assunto é basicamente excluído do LD de biologia e geografia do Ensino Médio. Ainda, somente a obra citada acima expõe o tema de impermeabilização, abordando-o de maneira exemplar, pois indica o que precisa ser conhecido por esse impacto para se ter uma ideia geral de como funciona esse processo. Para o autor do livro, o principal impacto da impermeabilização causado ao solo é a eliminação, em grande parte, da sua utilidade, pois o solo se tornará resistente às trocas gasosas e a penetração da água, tornando-o incapaz de sustentar a vegetação (UNIÃO EUROPEIA, 2012).

O mesmo acontece com o indicador poluição térmica, que aparece apenas no livro A, e poluição visual somente na obra B. Estes temas são importantes para o ensino, pois retratam assuntos atuais e que podem acarretar em consequências diretas e indiretas sobre a vida dos seres vivos, como a poluição visual que pode ocasionar vários problemas de natureza psicológica, apesar de não ser admitida muitas vezes como fonte de problemas de saúde (CODATO, 2014).

As questões ambientais discutidas acima, são recorrentes nas últimas décadas e representam temáticas bastante abordadas nos diferentes segmentos da sociedade,

tornando-se assuntos importantes a serem incorporados ao currículo escolar (DESIDÉRIO, 2009).

3.1.2 Avaliação das habilidades contempladas pelos assuntos abordados nos capítulos das obras avaliadas

Os capítulos estudados das obras A e C apresentaram maior número de habilidades, das 11 habilidades usadas, as duas obras contemplam nove cada uma. Já os capítulos das obras D e B apresentaram 8 e 7 respectivamente. Em relação à quantidade total de habilidades contempladas nos capítulos das obras avaliadas, a obra D se sobressai com 72 habilidades, referente à soma que cada indicador obteve, seguidas das obras, A com 65, C com 43 e B com 40. Os indicadores avaliados nos capítulos que possibilitavam o desenvolvimento de uma grande quantidade de habilidades foram: I.A.- Necessário para a sobrevivência do ser humano, Desertificação, Poluição por lixo urbano. As habilidades mais contempladas nos capítulos avaliados foram a 10, 12 e 17; as que foram pouco contempladas foram a 4, 8, 9, 15, 22, 25 e 30; e a não contemplada em nenhum capítulo foi a 18 (Tabelas 8, 9, 10 e 11).

Tema	Habilidades											NT
	4	8	9	10	12	15	17	18	22	25	30	
I.A. ¹	x	x		x	x	x	x				x	7
I.A. ²		x		x	x		x					4
Aquecimento Global				x	x	x	x			x		5
Bioacumulação de DDT				x	x		x				x	4
Buraco na camada de ozônio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chuva ácida			x	x	x		x					4
Contaminação por metais pesados		x		x	x		x					4
Derramamento de óleo/petróleo		x	x	x	x		x					5
Desertificação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desmatamento				x	x		x					3
Eutrofização			x	x	x	x	x					5
Impermeabilização	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Introdução de espécies exóticas				x	x		x					3
Inversão térmica				x	x		x					3
Poluição por lixo urbano				x	x	x	x				x	5
Poluição por ozônio				x	x		x					3
Poluição radioativa				x	x		x					3
Poluição sonora				x	x		x					3
Poluição térmica			x	x	x		x					4
Poluição visual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	4	3	16	16	4	16	0	0	1	3	65

Tabela 8 – Habilidades contempladas por indicador no capítulo avaliado (marcado com “x”) da obra A.

Legenda 1: I.A.1 – I.A. necessário para a sobrevivência do ser humano, I.A.2 - I.A. valores culturais ligados ao

consumo excessivo.

Legenda 2: Indicadores não contemplando nesta obra (Tabela 7) estão marcados com um traço; espaços em branco não pontuaram nas habilidades; NT= Total por obra.

Tema	Habilidades											NT
	4	8	9	10	12	15	17	18	22	25	30	
I.A. ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I.A. ²		x		x	x		x					4
Aquecimento Global			x	x	x		x					4
Bioacumulação de DDT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Buraco na camada de ozônio				x	x		x					3
Chuva ácida			x	x	x		x					4
Contaminação por metais pesados		x	x	x	x		x					5
Derramamento de óleo/petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desertificação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desmatamento				x	x		x					3
Eutrofização			x	x	x	x	x					5
Impermeabilização	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Introdução de espécies exóticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversão térmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição por lixo urbano			x	x	x	x	x				x	6
Poluição por ozônio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição radioativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição sonora				x	x		x					3
Poluição térmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição visual				x	x		x					3
Total	0	2	5	10	10	2	10	0	0	0	1	40

Tabela 9 – Habilidades contempladas por indicador no capítulo avaliado (marcado com “x”) da obra B.

Legenda 1: I.A.1 – I.A. necessário para a sobrevivência do ser humano, I.A.2 - I.A. valores culturais ligados ao consumo excessivo.

Legenda 2: Indicadores não contemplando nesta obra (Tabela 7) estão marcados com um traço; espaços em branco não pontuaram nas habilidades; NT= Total por obra.

Tema	H											NT
	4	8	9	10	12	15	17	18	22	25	30	
I.A. ¹	x	x	x	x	x	x			x			7
I.A. ²	x			x	x		x					4
Aquecimento Global				x	x		x					3
Bioacumulação de DDT	x			x	x		x				x	5
Buraco na camada de ozônio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chuva ácida			x	x	x		x					4
Contaminação por metais pesados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Derramamento de óleo/petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Desertificação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desmatamento				x	x		x					3
Eutrofização			x	x	x	x	x					5
Impermeabilização	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Introdução de espécies exóticas				x	x		x					3
Inversão térmica				x	x		x					3
Poluição por lixo urbano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição por ozônio				x	x		x					3
Poluição radioativa				x	x		X					3
Poluição sonora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição térmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição visual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3	1	3	11	11	2	10	0	1	0	1	43

Tabela 10 – Habilidades contempladas por indicador no capítulo avaliado (marcado com “x”) da obra C.

Legenda 1: I.A.1 – I.A. necessário para a sobrevivência do ser humano, I.A.2 - I.A. valores culturais ligados ao consumo excessivo.

Legenda 2: Indicadores não contemplando nesta obra (Tabela 7) estão marcados com um traço; espaços em branco não pontuaram nas habilidades; NT= Total por obra.

Tema	H											NT
	4	8	9	10	12	15	17	18	22	25	30	
I.A. ¹	x	x	x	x	x	x						6
I.A. ²	x			x	x	x	x					5
Aquecimento Global			x	x	x		x					4
Bioacumulação de DDT	x			x	x		x				x	5
Buraco na camada de ozônio				x	x		x					3
Chuva ácida		x	x	x		x						4
Contaminação por metais pesados	x	x	x	x		x						5
Derramamento de óleo/petróleo	x	x	x	x		x						5
Desertificação	x	x	x	x	x	x						6
Desmatamento			x	x		x						3
Eutrofização		x	x	x	x	x						5
Impermeabilização			x	x	x	x	x					5
Introdução de espécies exóticas				x	x		x					3
Inversão térmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição por lixo urbano			x	x	x	x	x				x	6
Poluição por ozônio				x	x		x					3
Poluição radioativa			x	x	x		x					4
Poluição sonora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição térmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poluição visual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3	4	10	16	16	6	15	0	0	0	2	72

Tabela 11 – Habilidades contempladas por indicador no capítulo avaliado (marcado com “x”) da obra D.

Legenda 1: I.A.1 – I.A. necessário para a sobrevivência do ser humano, I.A.2 - I.A. valores culturais ligados ao consumo excessivo.

Legenda 2: Indicadores não contemplando nesta obra (Tabela 7) estão marcados com um traço; espaços em branco não pontuaram nas habilidades; NT= Total por obra.

Ficou constatado, que os capítulos avaliados apresentam uma grande quantidade e diversidade de habilidades envolvidas com o tema estudado, auxiliando assim para o desenvolvimento do exercício da cidadania (FERREIRA, 2014). Além do mais, trabalhar tais habilidades e competências podem ser de grande valor para o professor no momento de elaboração e seleção dos conteúdos a serem trabalhados na disciplina, e sua relação com as habilidades esperadas para os alunos.

3.2 As Figuras

No geral, em todas as obras, as categorias contextualização, coloração e diagramação foram as que obtiveram as melhores pontuações, com valores acima de 0,9 (variando de 0 até 1), em seguida a categoria que teve maior pontuação foi a coloração, com valores acima de 0,8 (Tabela 10). As categorias como menores valores foram: data da imagem e origem da imagem, cujos valores ficaram em torno de 0,22-0,5 e 0,46-0,7, respectivamente (Tabela 10).

Indicadores/Livros	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
Contextualização	1,0	1,0	0,9	1,0
Coloração	0,86	1,0	0,9	1,0
Diagramação	1,0	1,0	1,0	0,72
Fonte	0,93	0,71	1,0	0,88
Origem da imagem	0,46	0,57	0,7	0,66
Data da imagem	0,4	0,28	0,5	0,22
Total	4,65	4,56	5	4,48

Tabela 10 – Pontuação dos indicadores de figuras para obtidos em cada obra.

No que se refere à coloração, os livros A e C foram os que apresentaram menores pontuações por serem os únicos com figuras preto e branco (Figura 2). No caso específico da obra B, duas figuras não foram bem distribuídas na página pois, ambas foram ampliadas para caber na página toda, fazendo com que perdessem a nitidez, e as duas ficaram localizadas atrás do texto, sem marca, sem efeito d'água, dificultando a leitura de fragmentos que ficaram razoavelmente ofuscados pelas cores da imagem.

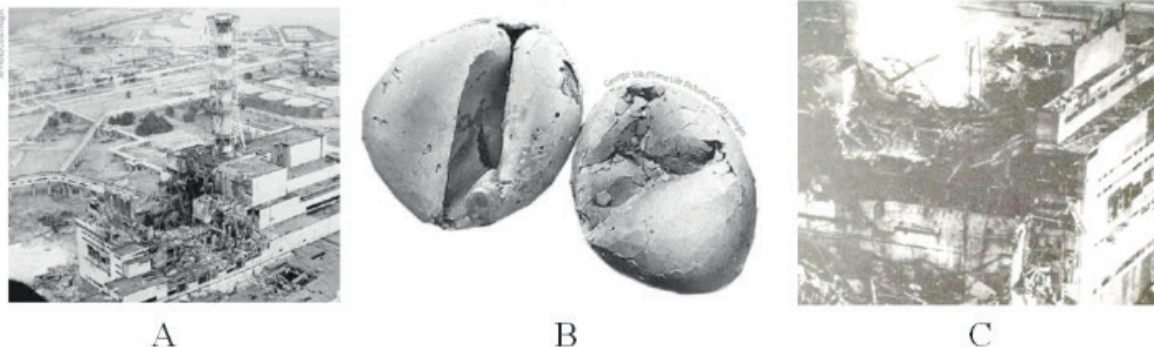


Figura 2 – Figuras em preto e branco apresentadas nos capítulos avaliados. Fonte: figuras à esquerda e centro referem-se ao capítulo do livro A (LOPES; ROSSO, 2014, págs. 160 e 161), figura à direita refere-se ao capítulo da obra C (AMABIS; MARTHO, 2013, pág. 155).

Quando comparada os níveis da avaliação recebida por cada obra, resultado através da soma das médias de cada categoria, obteve-se a maior pontuação para a obra C com 5,0 e a menor para a D com 4,48 (Tabela 10).

As ilustrações são importantíssimas para a obra, uma vez que no processo de ensino e aprendizagem, a utilização destas imagens torna-se fundamental tanto para o professor que usa dessa ferramenta, quanto para que o aluno possa interagir com o meio, funcionando como uma tentativa de explicação e representação da realidade (GIBIN; FERREIRA, 2013). Ainda, os autores supracitados ressaltam que as imagens e os textos se complementam, permitindo uma interpretação mais clara.

Todas as obras avaliadas apresentaram boas pontuações gerais em relação aos recursos visuais, atendendo assim ao que diz Ferraro (2011) ao citar que é importante se preocupar com o conjunto das ilustrações quando se constrói os livros, sendo importante apresentar os responsáveis pela seleção e produção das imagens e verificar se realmente elas atendem as necessidades do livro.

3.3 Recursos Adicionais

Assim como nas figuras, os recursos adicionais foram avaliados de forma individual em cada obra e, em seguida, comparadas entre si (Tabela 11).

Quanto aos quadros informativos, as obras apresentaram uma boa avaliação, com valores acima da metade da pontuação máxima (3,0), destacando-se a obra A com 2,0 pontos, devido à boa pontuação nos critérios da quantidade de palavras e fonte de informação. No critério guia de execução de projetos vale destacar a obra B com o seu projeto de chuva ácida artificial e que, por isso, recebeu nota máxima. Nas demais obras não existia nenhum guia de projeto relacionado diretamente ao tema, mas, existiam experiências ligadas a outros temas e, por isso, receberam nota intermediária. Todas as obras continham portais de terceiros e nenhum próprio, ressaltando-se que apenas a obra A continha mais de 6 seis portais e recebeu a pontuação máxima. O restante ficou empatado com a nota intermediária. No critério sugestão de leitura e/ou vídeos todas as obras foram satisfatórias contendo os dois. Contudo, nenhuma das

obras apresentou texto complementar, nem resumo do capítulo, e, devido a isso, não pontuaram (Tabela 12).

Indicadores/Livros	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
Quantidade de palavras	1	0,5	0,75	0,28
Fonte de informação	0,75	0,5	0,25	0,71
Figuras inseridas nos quadros	0,25	0,5	0,5	0,71
Subtotal 1 – Quadros informativos	2,0	1,5	1,5	1,7
Guia de execução de projetos	0,5	1,0	0,5	0,5
Origem do Portal	0,5	0,5	0,5	0,5
Quantidade de Portais	1	0,5	0,5	0,5
Texto complementar	0	0	0	0
Sugestão de leitura e/ou vídeos	1	1	1	1
Revisão do capítulo	0	0	0	0
Subtotal 2 – Demais categorias	3,0	3,0	2,5	2,5
Total	5,0	4,5	4,5	4,2

Tabela 12 – Pontuação dos indicadores dos recursos adicionais para obtidos em cada obra.

Os quadros informativos valem até 3,0 pontos conforme cita a Tabela 4, e os demais indicadores até 6,0 pontos totais, conforme cita a tabela 5.

Os quadros informativos são muito importantes em livros didáticos, pois normalmente auxiliam na obtenção de curiosidades ou informações atualizadas sobre o tema e podem até conter outras fontes de aprofundamento do assunto tratado (SPIASSI, 2008).

Quanto aos demais recursos adicionais, as obras apresentaram pontuações razoáveis, mas, poderia ser melhor com todos os recursos adicionais, pois auxiliaria mais ainda os alunos a construírem com maior eficácia a rede de conhecimento que proporcionaria uma melhor compreensão dos assuntos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Portanto, no geral as obras apresentaram resultados similares, com pontuações razoáveis, girando em torno de 4,5 (valor equivalente à metade da pontuação máxima que pode ser obtida nos recursos adicionais) (Tabela 12).

3.4 Questões

Quanto a pontuação referente aos tipos de questão, o livro D foi o que recebeu maior pontuação (2,0 pontos). Em relação à presença de questões próprias e de vestibular, o livro A recebeu a maior pontuação (1,5 pontos). Ao todo as obras A e D receberam 3,0 pontos, sendo classificadas com nível de questão ótimo, seguidas das obras B e C com 2,5 pontos (Tabela 13).

Indicadores / Livros	A	B	C	D
Pontuação – Tipo de questão	1,5	1,5	1,5	2
Pontuação – Presença de questões próprias e de vestibular	1,5	1	1	1
Total	3	2,5	2,5	3

Tabela 13 – Resultado da avaliação das questões dos livros.

Quanto ao tipo de questão, Edson Chaves et al. (2018) ressaltam que é importante considerar entre o nível e o tipo de dificuldade das questões, sendo que a interação de diferentes tipos de questão seja mais recomendada para favorecer o desempenho dos alunos. Nas obras do presente trabalho, a D foi a única que apresentou questões em todas as classificações, e a A com maior variedade de questões, próprias ou de vestibular. Tais resultados reforçam a necessidade e importância da quantidade e variedade de questões, para atender a todo o público e diversificar nas formas avaliativas.

Para Ferreira (2017), os exercícios incentivam “uma nova forma de ensinar e de estudar, pois estimulam o uso de novos mecanismos de leitura, de apreensão dos textos e de formulação de respostas solicitadas aos alunos, já que elas não estão mais dadas explicitamente ao longo do texto”.

Devido a isso, que a quantidade e a diversidade de questões são vistas como fatores que podem determinar a escolha de uma obra, pois tanto professores como estudantes consideram importante esse aspecto em um livro didático (FRISON et al., 2009).

3.5 Resultado final da avaliação

As pontuações totais obtidas pelas obras junto ao seu nível avaliativo final, estão presentes na Tabela 14.

Categorias	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
Conteúdo Teórico	15,25	7,25	9,25	15,25
Recursos visuais	4,65	4,56	5	4,48
Recursos adicionais	5,0	4,5	4,5	4,2
Atividades propostas	3	2,5	2,5	3
Pontuação total (Soma)	23,15	18,31	19,25	22,68

Tabela 14 – resultado final da avaliação dos capítulos.

Assim, após a avaliação, observa-se que a obra que apresentou o capítulo relacionado à temática com maior pontuação, portanto, mais aconselhável para estudar os IA foi o A, apesar do capítulo da obra D ser a próxima, logo em seguida, e ter empatado em termos de avaliação, ambos podem ser considerados aconselháveis com ressalvas moderadas. O capítulo da obra C ficou em terceiro lugar seguido do capítulo da obra B, que obteve a menor pontuação devido ao seu conjunto de fatores

dentro do capítulo avaliado ser inferior ao das outras obras, ambos são aconselháveis com muitas ressalvas para o assunto estudado.

4 | CONCLUSÕES

O conteúdo teórico das obras A e D foram os explicados de forma mais detalhada e melhor que os demais livros didáticos avaliados. O que obteve maior avaliação no critério figuras e ilustração foi o livro C, e o com pontuação foi o livro A. Por outro lado, o livro A foi o que apresentou maior quantidade e qualidade dos recursos adicionais. Quanto ao banco de questões, os livros A e D foram os que apresentaram maior quantidade e qualidade dos exercícios.

A análise realizada neste trabalho, revelou que os capítulos das obras de biologia utilizadas possuem uma abordagem diversificada, tendo então especificidades que atendem a públicos-alvo diferentes. É sugerível que os capítulos das obras A e D sejam úteis ao público de estudantes/escolas que queiram um maior aprofundamento e detalhamento dos conteúdos, uma vez que eles apresentaram uma maior quantidade de informações acerca da temática.

Esse fato demonstrou que é necessário considerar alguns pontos antes de ser realizada a escolha final de uma obra, não avaliando somente o custo de produção do livro, mas também se consegue atender a realidade das pessoas que a utilizarão, levando em consideração aspectos culturais, socioeconômicos e regionais da população local, já que, tais fatores, podem ser abordados de forma simplista ou aprofundada nas diferentes obras.

Apesar disso, os livros apresentaram, dentro dos indicadores que cada um continha, habilidades que estavam diretamente ligadas ao tema, no entanto, não apresentaram todas as habilidades que existem envolvidas a temática, e, na maioria dos indicadores, das 11 habilidades utilizadas como referência neste trabalho, apenas três eram contempladas.

Nesse sentido, diante da deficiência de certos conteúdos e recursos disponibilizados nas obras do ensino médio da rede pública, pelo menos para o capítulo e temática avaliada, verifica-se a importância da interferência do docente, utilizando-se da visão crítica durante a análise dos livros, bem como, em sala de aula, de conseguir minimizar o déficit de aprendizado, causado por essa deficiência, devendo incluir material extra para suprir as outras necessidades relacionadas às competências e habilidades que não foram supridas no capítulo que fala de impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. L. **Analyse de Contenu**. 1. ed. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS FILHO, F. R.; CAVALHEIRO, C. N.; MARINHO, G. Considerações sobre impacto ambiental. **Revista Jicex**, v. 5, n. 5, 2015.

BATISTA, A.P. **Uma análise da relação professor e o livro didático**. 2011. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2011.

BESSE, H.; PORQUIER, R. **Grammaires et didactique des langues**. Crédif/Hatier, Paris, 1984.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, p. 360, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: biologia: ensino médio**. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional do Livro Didático (PNLD)**. Brasília, 2003.

CAMPOS, R. F. F.; COSTA, D. D. Análise do impacto ambiental pela dispersão de poluentes atmosféricos, através da queima de resíduos. **Revista InterfacEHS**, v. 12, n. 1, p. 182-191, jun. 2017.

CODATO, M. V. F. Poluição visual e sonora: uma relação conturbada entre meio ambiente e sociedade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 1312-1317, dez. 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 288 p.

DESIDÉRIO, R. T. **O ambiental nos livros didáticos de Geografia: Uma leitura nos conteúdos de Geografia do Brasil**. 2009. 173 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

EDSON CHAVES, B.; PANTOJA, L. D. M.; OLIVEIRA, R. D.; MENDES, R. M. S.; PAIXÃO, G. C. Análise de questões avaliativas de Fisiologia Vegetal realizadas em um ambiente virtual de aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 155-173, jan./abr. 2018.

FERRARO, J. R. A produção dos livros didáticos: uma reflexão sobre imagem, texto e autoria. **Cadernos do CEOM: Arquivos e tecnologias digitais**, v. 25, n. 34, p. 169-188, 2011.

FERREIRA, E. M. **Análise da abrangência da matriz de referência do ENEM com relação às habilidades avaliadas nos itens de matemática aplicados de 2009 a 2013**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Programa de Pós Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília, 2014.

FERREIRA, J. A. S. **Os exercícios nos livros didáticos de geografia destinados ao ensino primário no Brasil: uma discussão metodológica (1880 – 1930)**. 2017. 316 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009.

GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Avaliação dos estudantes sobre o uso de imagens como recurso auxiliar no ensino de conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 19-26, fev. 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 200 p.

MACEDO, C. F.; TAVARES, L. H. S. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 36, n. 2, p. 149-163, nov. 2010.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS I. O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórica crítica. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 255-278, 2005.

SPIASSI, A. Análise de livros didáticos de ciências: um estudo de caso. **Revista Trama**, v. 4, n. 7, p. 45-54, 2008.

SPLENDRE, J.; CHRISTOVAM, M.; PINTO, E.; MOUTINHO, P. **Por que apostar em REDD+?**. 2011. Disponível em: <<http://livrozilla.com/doc/430969/por-que-apostar-em-redd-%3F---juliana-splendore--mariana-ch...>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

UNIÃO EUROPÉIA. **Orientações sobre as melhores práticas para limitar, atenuar ou compensar a impermeabilização dos solos**. Luxemburgo, Ambiente, 2012. 62 p.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

PROJETO TICHORTA ESCOLAR NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Data de aceite: 28/01/2020

Flávia Regina da Paz Santos

Secretaria Municipal de Educação. Escola Municipal Profa Maria Fidélis Costa. Maruim/SE.

Éverton da Paz Santos

Escola SENAI Sorocaba/SP. Centro Paula Souza – ETEC de Mairinque/SP.

Daniela Alessandra Landi Martimiano

Universidad Columbia del Paraguay. Instituto Federal de São Paulo, Campus Sorocaba, Sorocaba/SP.

Rodrigo Favoreto Rodrigues

Universidad Columbia del Paraguay. Instituto Federal de São Paulo, Campus Sorocaba, Sorocaba/SP.

RESUMO: Este trabalho relata a realização de um projeto voltado ao ensino da Matemática aliada à tecnologia, intitulado por TICHORTA, e tem por objetivo estudar conteúdos matemáticos a partir da criação da horta, sobretudo criar uma possibilidade de envolver a tecnologia da informação no processo de ensino e aprendizagem dos alunos no ensino da matemática. Além disso, o projeto busca incentivar a aquisição de conhecimentos por meio da pesquisa, explorando as práticas básicas de conhecimentos como instrumento para a construção da horta com o intuito de

melhorar o uso desta tecnologia, proporcionando uma interação ativa dentro e fora da sala de aula com o envolvimento de 60 alunos, 7 professores e 4 servidores de uma escola situada na zona rural de Maruim/SE. Os resultados alcançados com a realização do projeto apontaram que a comunidade escolar entende a necessidade da realização de projetos que envolvam o uso de tecnologias, desde que favoreça o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando o contato dos alunos com a pesquisa, com a divulgação das atividades realizadas durante o projeto e, principalmente, o interesse pelo ensino da matemática neste contexto.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Matemática. Horta. Pesquisa. Tecnologia.

ABSTRACT: This paper reports the realization of a project focused on the teaching of mathematics combined with technology, entitled TICHORTA, and aims to study mathematical contents from the creation of the garden, especially to create a possibility to involve information technology in the teaching and student learning in mathematics teaching. In addition, the project seeks to encourage knowledge acquisition through research, exploring the basic knowledge practices as a tool for the construction of the garden in order to improve the use of this technology, providing an active interaction inside and outside the classroom.

with the involvement of 60 students, 7 teachers and 4 servers from a school located in rural Maruim/SE. The results achieved with the realization of the project indicated that the school community understands the need to carry out projects involving the use of technologies, as long as it favors the teaching and learning process, providing students with contact with research, with the dissemination of activities carried out during the project and especially the interest in the teaching of mathematics in this context.

KEYWORDS: Mathematics Teaching. Vegetable garden. Search. Technology.

INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido acerca da realização de projetos nas escolas, vinculados à criação de hortas, como proposta para discutir questões ambientais, saúde, agricultura e alimentação saudável. Nesse sentido, o Ministério da Educação contribui com a promoção do conhecimento de forma ampla, sobretudo o acesso às novas tecnologias; além do estímulo às atividades que contribuam para conscientização, trabalho em equipe e práticas interdisciplinares no campo da educação.

Numa horta escolar há possibilidade de se trabalhar diversas atividades, dentre as quais, os conceitos, princípios, o histórico da agricultura, a importância da educação ambiental, a importância das hortaliças para a saúde. Além das aulas práticas onde se trabalham as formas de plantio, o cultivo e o cuidado com as hortaliças. (CRIBB PINTO, 2010, p.43).

É de extrema importância desenvolver propostas e trabalhos com uma abordagem de temas sociais em todos os níveis de ensino, com o intuito de contribuir com e para a resolução de problemas enfrentados na sociedade, na qual a escola e os alunos estão inseridos. Neste contexto, a escola e a comunidade precisam estar conectadas com o desenvolvimento de ferramentas que possam auxiliar na formação dos alunos e no trabalho do professor dentro e fora da sala de aula.

Nesse sentido, houve a necessidade de repensar como e por qual forma inserir o uso das tecnologias no ensino da matemática através da criação de uma horta. Sendo assim, foi criado um projeto titulado por “TICHORTA” numa escola municipal localizada no município de Maruim/SE, com o objetivo de estudar conteúdos matemáticos a partir da criação da horta, sobretudo criar uma possibilidade de envolver a tecnologia da informação no processo de ensino e aprendizagem dos alunos no ensino da matemática, incentivando a busca de conhecimentos por meio da pesquisa, explorando instrumentos como as práticas básicas de conhecimentos para a construção da horta, a fim de melhorar a prática do uso desta tecnologia, proporcionando uma interação ativa dentro e fora da sala de aula.

O uso das novas tecnologias na e para a educação são vistas como instrumentos de construção do conhecimento, com propostas educacionais diferenciadas, propiciando a construção de ambientes de aprendizagem, com os quais o aluno

pode acompanhar o percurso de suas construções através de propostas e projetos significativos e interessantes. Na concepção de Morgado e Santos (2008, p.2):

As principais atividades desenvolvidas nas escolas, envolvendo a horta no trabalho de educação ambiental e alimentar, foram as seguintes: conhecimento, cultivo e consumo de diversas plantas (hortaliças, medicinais, ornamentais, condimentares, cereais, grãos e raízes); confecção de materiais educativos (livros de receita, cartazes, pinturas e textos coletivos); atividades lúdicas (criação de personagens e apresentação de teatros); reciclagem de resíduos sólidos (compostagem, coleta seletiva e oficinas de reciclagem artística); oficinas culinárias (utilização dos alimentos colhidos na horta); mutirões com a comunidade escolar para a manutenção do ambiente da horta e visitas a centrais de distribuição de produtos agrícolas.

O professor, neste contexto, deve modificar certas estruturas do processo educacional, sendo o mediador, não o centro do processo de ensino-aprendizagem, estimulando os alunos para a criatividade, para a autonomia e utilizando os conhecimentos dos alunos num espírito colaborativo, sobretudo trocando experiências e informações, refletindo, discutindo e expressando suas ideias.

Ao cuidar da horta, os alunos adquirem novos valores, novas formas de pensar e mudam suas atitudes em relação aos cuidados com a vida. Já que, através do trabalho em equipe, da solidariedade, das práticas do cuidar, da cooperação desenvolvem o senso de respeito e de responsabilidade, de autonomia e da sensibilidade em compreender que os ciclos ecológicos estão presentes na vida de todos os seres vivos e estes precisam de respeito, atenção e cuidado. (CRIBB PINTO, 2010, p.56-57).

Ainda nesta perspectiva, as atividades desenvolvidas na horta envolvem a participação de diversos membros da comunidade escolar, tal trabalho coletivo fortalece a relação da comunidade com a escola, aproximando os sujeitos sociais e desenvolvendo o senso de responsabilidade e de cooperação nas escolas. (MORGADO; SANTOS, 2008). Na visão das autoras, a horta inserida no ambiente escolar pode tornar-se um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas, unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os agentes sociais envolvidos.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar como e de que forma as TICs contribuem no planejamento educacional escolar e no ensino de matemática; além de criar uma horta na escola, a partir de materiais alternativos e ferramentas tecnológicas como instrumentos de pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho é fruto de um projeto realizado pela professora autora principal deste trabalho, é caracterizado como um estudo de caso, com características descritivas e com aspectos qualitativos e quantitativos. O projeto “TICHORTA” foi desenvolvido numa escola municipal, localizada no povoado João Gomes de Mello, no município de Maruim/SE. A escolha de relacionar as tecnologias com o ensino de Matemática se deu pelo fato de que os alunos na sua grande maioria possuem aparelhos celulares com acesso aos aplicativos como: WhatsApp, Facebook, etc. Mesmo com as dificuldades do acesso à internet no ambiente escolar, eles têm acesso à internet em casa, no celular ou faz uso em *lan house*.

Neste contexto, os alunos foram estimulados a pesquisarem sobre como montar uma horta e; os mesmos, com a ajuda da professora, montaram uma horta, visto que na escola, localizada na zona rural, existia uma área de 5,2 x 14,5 m² disponível para o plantio. As sementes cultivadas foram: tomate, pimentão, cebolinha, coentro, couve, quiabo além de mudas de ervas medicinais. As sementes e as mudas foram adquiridas junto aos pais dos alunos e em estabelecimentos comerciais que possuem as mesmas. A montagem dos canteiros foi realizada com base na proposta de Trentin e Pereira Cesar (2014). Foram adaptados 47 pneus usados, descartados por oficinas e borracharias da região conforme pode ser visto na figura 01:



Figura 01: Terreno antes da horta, coleta dos pneus e montagem dos canteiros com medição da área.

Fonte: Arquivo da autora (2016)

A atividade teve início no segundo semestre letivo de 2016 e contou com a participação de 60 alunos de diferentes turmas do ensino fundamental, sendo estes distribuídos de acordo com o quadro de atividades a seguir:

Turma	Atividades
6 ^a série 7 ^o ano	Medição e limpeza da área destinada a horta.
7 ^a série 8 ^o ano	Coleta e distribuição dos pneus para o canteiro.
8 ^a série 9 ^o ano	Pesquisas bibliográficas em sites na internet e vídeos educativos sobre horta.

Quadro 1: Distribuição de atividades por turmas e alunos.

É importante destacar que as ações e atividades foram realizadas no turno inverso das aulas curriculares e, em grande parte, aos sábados, sempre coordenadas pelos docentes envolvidos diretamente no projeto. Ainda neste contexto, foram aplicados questionários com perguntas fechadas e abertas aos 60 alunos, 7 professores e 4 servidores da comunidade escolar, sobre a ideia da criação da horta, sobretudo com os alunos participantes do projeto. O objetivo do questionário foi avaliar o resultado da atividade realizada na escola. Após a coleta dos dados, foram elaborados e discutidos gráficos, tabelas percentuais e discursos coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No processo de construção da horta, os alunos foram distribuídos de acordo com as turmas e foram orientados pela professora de matemática a realizarem pesquisas sobre a proposta da atividade na escola. Além disso, foi criado um grupo de *WhatsApp* e uma página no *Facebook* para que os alunos pudessem compartilhar e interagir uns com os outros.

As pesquisas foram direcionadas aos alunos no sentido de buscarem informações sobre como e de que forma uma horta é construída, com fotos, imagens, tamanhos, materiais e equipamentos utilizados na construção. Todo material da pesquisa era publicado e compartilhado numa página nas redes sociais, criada pelos alunos. Conforme pode ser visto na figura 2 a seguir:

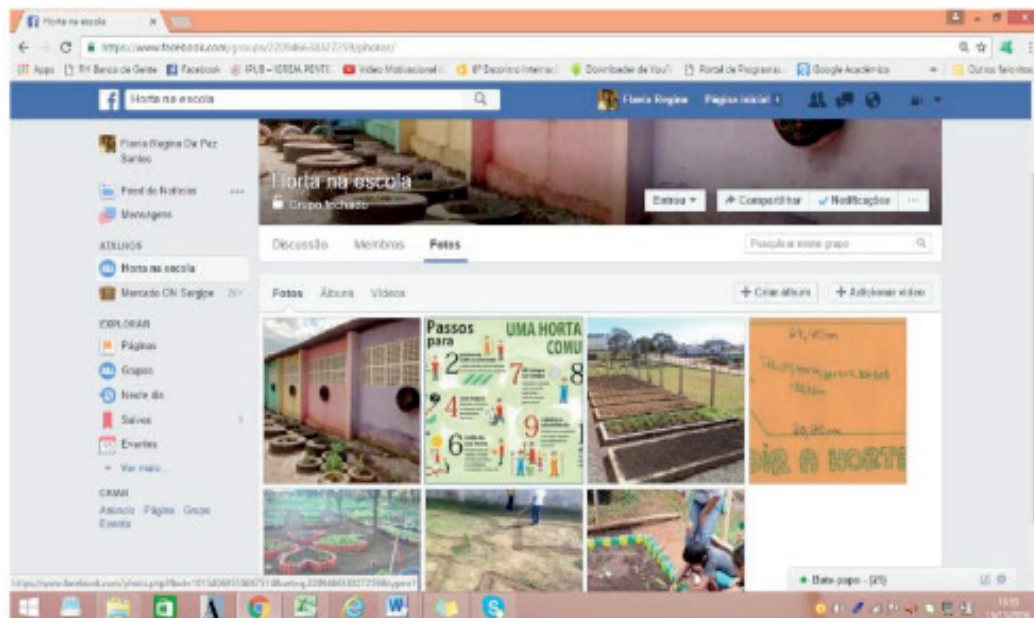


Figura 2: Página criada no *Facebook* pelos alunos envolvidos no projeto da horta na escola.
 Fonte: Arquivo da autora (2016).

Após as pesquisas, os alunos iniciaram a coleta dos pneus, limpeza do terreno e montagem dos canteiros, além de pintar a parede lateral da escola conforme pode ser visto na figura 3 a seguir:



Figura 3: Montagem dos canteiros com pneus usados, medição da área e paisagismo.
 Fonte: Arquivo da autora (2016).

Nesta etapa é importante ressaltar que os alunos foram orientados na medição do terreno, na contagem dos pneus, no espaçamento entre os pneus e, no tamanho dos canteiros. Durante a execução de todas as etapas do projeto, os alunos foram estimulados a divulgação por meio de aplicativos no celular e nas redes sociais.



Figura 4: Plantio das sementes.

Fonte: Arquivo da autora (2016).

Após a montagem dos canteiros, os alunos realizaram o plantio das sementes conforme a figura 3. Nesta etapa, realizaram cálculos matemáticos, envolvendo as quatro operações, regras de três simples e cálculo de porcentagem.

Tratando-se dos questionários aplicados aos participantes do projeto, segue o levantamento dos dados coletados, através de gráficos percentuais, tabelas e depoimentos.

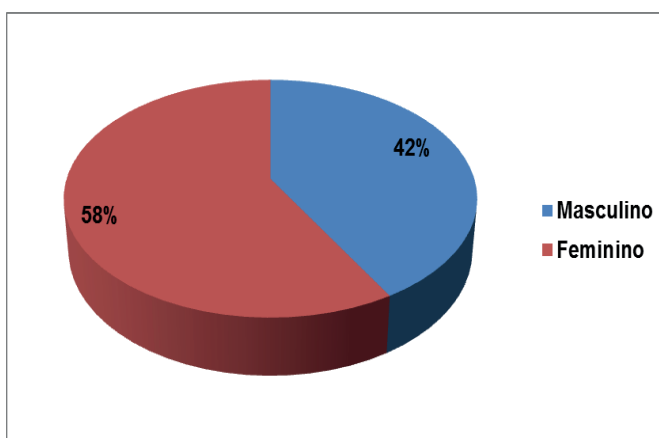


Gráfico 1: Sexo dos participantes da pesquisa

Fonte: Autora (2016)

De acordo com o primeiro gráfico, 58% dos alunos são do sexo feminino e 42% do sexo masculino. É importante ressaltar que 58% dos alunos estudam há mais de 3 anos na escola supracitada, 25% estão estudando entre 2 e 3 anos, e 17% estão estudando nesta escola entre 1 e 2 anos, conforme pode ser visto no segundo gráfico.

O tempo de permanência destes alunos na escola é de suma importância, pois o acompanhamento do desenvolvimento deles relacionado à idade e à série correspondente, permite uma avaliação por parte do professor em avançar ou não o aluno de série.

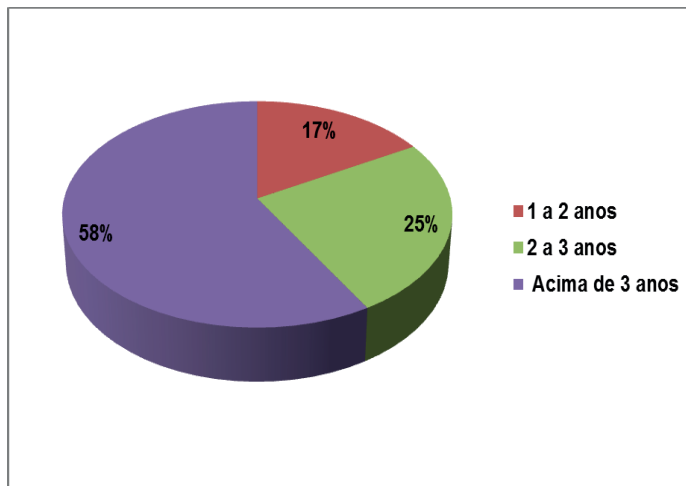
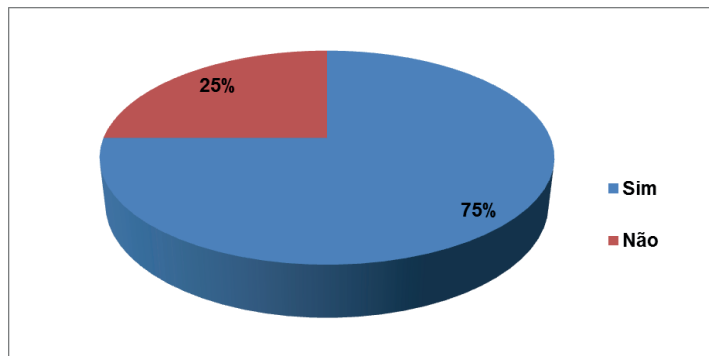


Gráfico 2: Dados de quanto tempo os alunos estudam na escola.

Fonte: Autora (2016).

Quando os alunos foram questionados quanto à participação de projetos no ambiente escolar, 75% afirmaram que participaram de alguns projetos realizados na escola, como jogos escolares, consciência negra e projeto junino; os demais 25% responderam que não gostam de participar de projetos (conforme pode ser visto no gráfico 3). Porém, ao serem questionados sobre a participação do projeto da horta na escola, 92% afirmaram que participaram e somente 8% afirmaram que não, conforme os gráficos 3 e 4 a seguir:



Gráficos 3: Alunos que já participaram de projetos na escola.

Fonte: Autora (2016).

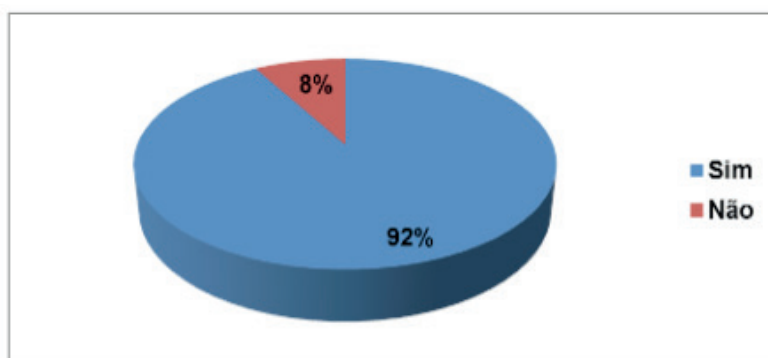


Gráfico 4: Alunos que participaram do projeto horta na escola.

Quando os alunos foram questionados se gostaram de participar do projeto sobre a horta na escola, 92% afirmaram que sim e somente 8% apontaram que não gostaram de participar por causa da falta de costume na realização deste tipo de atividade, conforme o gráfico 5 a seguir:

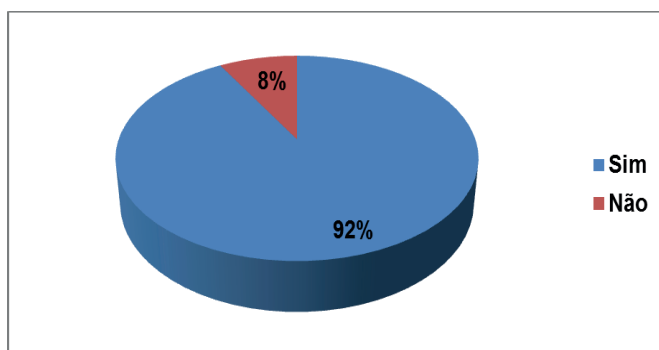


Gráfico 5: Alunos que gostaram de participar do projeto da horta na escola.

Fonte: Autora (2016).

Além disso, os alunos apontaram os benefícios e justificaram a satisfação em participar do projeto relacionado ao ensino da matemática com a tecnologia e a pesquisa. Essa análise foi percebida através de alguns depoimentos coletados, conforme a exposição a seguir:

Aluno A: Aprendi usar uma trena para fazer a medida do canteiro da horta.

Aluno B: Foi bom porque além de aprender matemática, nós aprendemos a pesquisar primeiro para criar uma horta na nossa escola.

Aluno C: O projeto da horta trouxe para nós muita alegria, porque deixou a escola mais bonita e também aprendemos a cultivar a horta e ainda nos alimentamos do que foi plantado na escola.

Este resultado também foi encontrado na proposta de Trentin e Pereira Cesar (2014), ao desenvolverem o projeto da horta na escola relacionado ao ensino da matemática, especificamente o ensino da geometria, o que promoveu maior interesse aos alunos durante as aulas de matemática, compreendendo os objetos e conceitos de geometria, desenvolvendo a capacidade de pensar e raciocinar, além de relacionar a teoria e a prática no processo de ensino e aprendizagem, adaptados aos contextos dentro e fora do ambiente escolar.

Estes resultados satisfatórios, também foram encontrados por Ribeiro et al (2015) os quais tiveram como objetivos relatar uma experiência do Projeto Horta Didática na Escola vivida entre os alunos e professores de uma escola municipal na cidade de Mossoró-RN, onde foram implantadas duas hortas modelos, buscando trabalhar a educação ambiental, incentivar o consumo e à produção de hortaliças no

ambiente escolar.

De acordo com os autores, os resultados mostraram que as atividades desenvolvidas na horta, resultaram na motivação e engajamento dos alunos na prática do manejo da horta, diminuindo o índice de evasão escolar e, conseqüentemente, aumentando a frequência dos alunos em dias de atividades na horta escolar.

Tratando-se dos questionários aplicados aos professores e aos servidores, observou-se que os resultados encontrados foram no geral satisfatórios quanto aos objetivos da realização do projeto. Os gráficos percentuais 6 e 7, e os discursos a seguir evidenciam a realização da proposta.

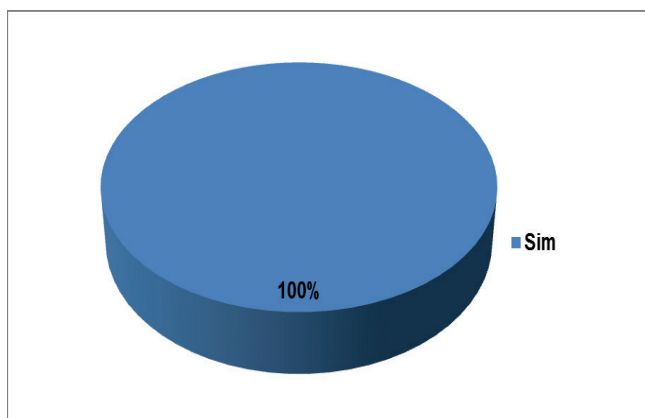


Gráfico 6: Participação dos professores e servidores no projeto da horta na escola.

Fonte: Autora (2016).

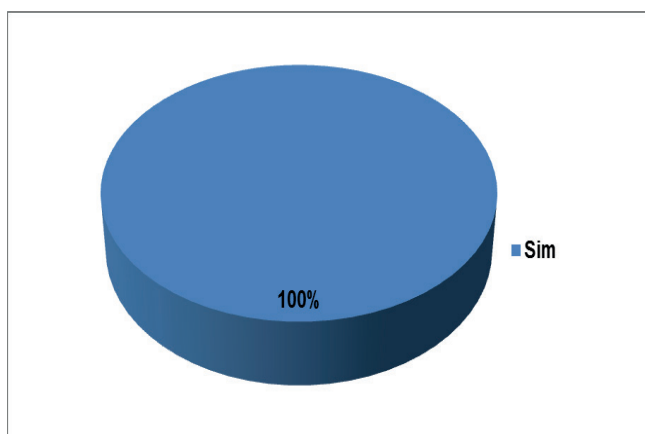


Gráfico 7: A escola incentiva a realização de projetos na escola.

Fonte: Autora (2016).

De acordo com os gráficos 6 e 7, 100% dos professores e servidores afirmaram que a escola incentiva os alunos na participação de projetos e que já participaram de outros projetos realizados na escola, os quais se pode destacar: projeto meio ambiente, projeto junino, jogos escolares, consciência negra, dentre outros.

Quando os participantes foram questionados se já ouviram falar sobre TICs e qual a importância em relacionar os projetos escolares com a tecnologia, 100% dos professores afirmaram que conhecem e já ouviram falar sobre o assunto, assim como

75% dos servidores também afirmaram que já ouviram falar sobre o assunto, apenas 25% dos servidores não conheciam ou ouviram falar sobre TICs, conforme os gráficos 8 e 9 a seguir:

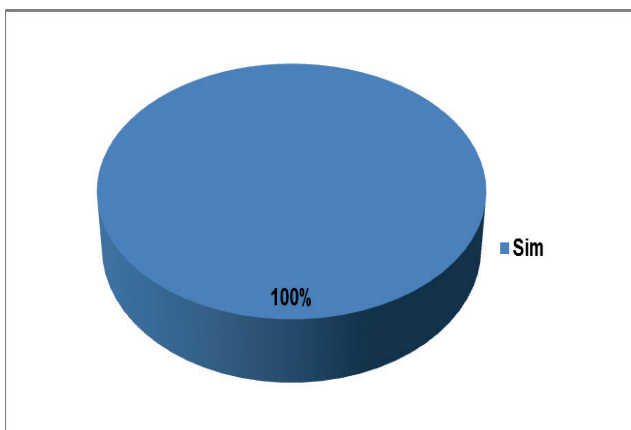


Gráfico 8: Professores que já ouviram falar sobre TICs.

Fonte: Autora (2016).

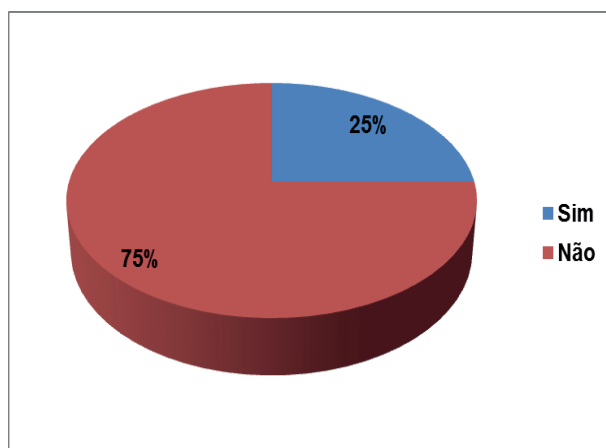


Gráfico 9: Servidores que já ouviram falar sobre TICs.

Fonte: Autora (2016).

Alguns comentários dos professores evidenciaram a importância do uso das tecnologias aplicadas ao ensino por meio de projetos, alguns desses comentários foram destacados, de acordo com o quadro 1 a seguir:

Respostas dos professores

P1: *É de grande valia quando se utiliza uma nova ferramenta como forma de educar e ensinar tal como englobar a juventude nessa era digital. Em suma desenvolvimento e aprendizagem.*

P2: *É importante, pois o aluno aprende a relacionar a tecnologia com o que aprende em sala de aula e utilizá-la de forma consciente.*

P3: *Aprender a fazer o bom uso da internet como meio de obtenção de informações através de pesquisas.*

P4: *É uma forma do aluno interagir com o ambiente virtual e a sala de aula.*

P5: *É importante, pois a tecnologia evolui a cada momento e nós professores precisamos adaptar e acompanhar este desenvolvimento.*

P6: *A tecnologia tem o seu lado positivo e negativo, e a realização de projetos na escola é muito importante para que os alunos possam pesquisar e divulgar os trabalhos realizados.*

P7: *As TICs contribuem para o desenvolvimento dos alunos na aprendizagem pois, eles conseguem interagir bem com estes veículos de comunicação.*

Quadro 1: Respostas dos professores sobre a importância da realização de projetos na escola, envolvendo as TICs. Legenda: **P:** Professor

Diante dos depoimentos dos professores sobre TICs no quadro 1, é possível afirmar que de forma geral eles entendem a importância e uso desta ferramenta, aplicada de forma correta como auxílio no processo de aprendizagem. Quando os servidores participantes da pesquisa foram estimulados a avaliarem o projeto da horta na escola, todos afirmaram que foi ótimo e muito importante para a escola conforme os depoimentos a seguir:

Servidor A: Melhorou a aparência da escola. A escola ficou mais verde.

Servidor B: A escola ficou mais bonita, com uma linda área verde que antigamente era mato.

Servidor C: A horta foi importante, pois nós vamos poder usar para cozinhar e servir os alimentos.

Servidor D: Além da linda paisagem da escola com a horta. Houve a união dos alunos, a integração e entusiasmo com a criação e cultivo.

Tratando-se da avaliação dos depoimentos dos servidores, é possível perceber que foi dado um maior enfoque à questão do paisagismo e aparência da escola com a criação da horta, além de indícios de impactos na alimentação e na questão da cooperação entre alunos e professores.

Essa observação também foi apontada por Costa, Souza e Pereira (2015) os quais retrataram a experiência da inserção de um projeto de educação ambiental utilizando a horta em uma escola municipal do Nordeste. Os autores afirmam que com a implantação da horta na escola os alunos apresentaram um comportamento diferente, pois tiveram a oportunidade de realizar tarefas em grupo, pensando num todo, e desenvolveram um espírito cooperativo e participativo. Além disso, despertaram o interesse pela pesquisa de temas importantes, como: os problemas ambientais, o uso dos recursos hídricos de forma correta, a importância da reciclagem e a importância das hortaliças para a alimentação humana, qualidade de vida, fatores que são fundamentais para promover o desenvolvimento sustentável.

Quando os professores e servidores participantes do projeto foram estimulados

a escreverem os benefícios que o projeto da horta trouxe para a escola e aos alunos, observou-se um resultado favorável neste contexto conforme as respostas a seguir no quadro 2:

Respostas dos professores	Respostas dos servidores
<p>P1: A oportunidade de consolidar a teoria e a prática aplicando o que se aprende. Os discentes também irão avaliar os benefícios de uma alimentação saudável.</p> <p>P2: Trouxe muitos benefícios principalmente à integração dos alunos com os professores, possibilitou o desenvolvimento da aprendizagem de forma lúdica e interessante.</p> <p>P3: A atividade despertou o interesse dos alunos no ensino da matemática, além de promover a interação e integração entre as turmas e os professores de diferentes áreas. Além disso, contribuiu com a alimentação fornecida pela escola.</p> <p>P4: O projeto trouxe muitos benefícios para escola e para os alunos, dentre eles: a interação entre os alunos e professores e ajudou na alimentação.</p> <p>P5: O projeto despertou o interesse dos alunos em estudar matemática e outras disciplinas.</p> <p>P6: Foi muito importante para todos nós, que fazemos parte desta escola, não só os professores e os alunos, mas os servidores e os pais dos alunos.</p> <p>P7: O projeto beneficiou a escola como um todo, desde a aparência até a alimentação dos alunos.</p>	<p>S1: Foi importante a horta porque será usada na merenda escolar fornecida aos alunos.</p> <p>S2: O projeto da horta foi muito bonito, eu nunca tinha visto isso. Gostei muito por que os alunos até nos dias de sábado estavam na escola.</p> <p>S3: A horta foi importante, pois foi um trabalho coletivo, todos nós participamos de alguma maneira.</p> <p>S4: A realização do projeto da horta, na escola, não trouxe apenas benefícios para a professora diretamente envolvida, mas, para as outras áreas também, pois houve uma integração entre os professores e os alunos, aumentando o compromisso, a responsabilidade deles com a horta, contribuindo com a união e entusiasmo deles.</p>

Quadro 2: Respostas dos professores e servidores sobre os benefícios do projeto TICHORTA na escola. Legenda: **P:** Professor **S:** Servidor

De acordo com os depoimentos encontrados no quadro 2, é notável a importância da realização do projeto na escola, apontando vários caminhos a serem tomados a partir dele, possibilitando uma discussão comumente vista nas áreas como a interdisciplinaridade, formação de professores, meio ambiente, ecologia, educação nutricional, etc. Apesar de não ser o enfoque deste projeto, observa-se que outros trabalhos já realizados, encontrados na literatura, valorizam esta discussão.

O professor, neste contexto, deve modificar certas estruturas do processo educacional, sendo o mediador, não o centro do processo de ensino e aprendizagem,

estimulando os alunos para a criatividade, para a autonomia e utilizando os conhecimentos dos alunos num espírito colaborativo, sobretudo trocando experiências e informações, refletindo, discutindo e expressando suas ideias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da realização do projeto TICHORTA na Escola Municipal Ensino Fundamental Profa. Maria Fidélis Costa, localizada no povoado João Gomes de Mello em Maruim/SE, constatou-se que os resultados e objetivos traçados foram positivos, pois o contexto e a realidade da escola foram de extrema importância para a execução do mesmo.

A horta criada na escola teve a participação da comunidade escolar, envolvendo os professores, servidores, a direção escolar, os alunos e pais dos alunos. É importante ressaltar que a horta implantada não teve fins lucrativos, uma vez que sua produção foi direcionada como principal objetivo de relacionar o ensino da matemática aplicada ao uso de tecnologias por parte dos alunos. Os objetivos secundários, assim como o resultado da produção e cultivo das hortaliças e plantas medicinais serão utilizados na preparação da merenda escolar dos alunos e uso da comunidade escolar em geral.

De forma geral, a comunidade escolar entende a necessidade da realização de projetos que envolvam o uso de tecnologias, desde que favoreça o processo de ensino e aprendizagem. Tratando-se do projeto TICHORTA, o mesmo trouxe muitos benefícios, proporcionando o contato dos alunos com a pesquisa, a divulgação das atividades realizadas durante o projeto e principalmente o interesse pelo ensino da matemática neste contexto.

Apesar do resultado satisfatório, há uma necessidade de continuidade do projeto com ações educativas, ou seja, como um plano de ação, voltado não somente no ensino da matemática, mas também no ensino de outras áreas do conhecimento, sobretudo a participação direta dos docentes da escola, no sentido de estabelecer e propor ferramentas que possam auxiliar outros conteúdos afins, considerando a realidade do público e comunidade escolar a ser trabalhada.

REFERÊNCIAS

COSTA, Carlos Antônio Gonçalves; SOUZA, José Thyago Aires; PEREIRA, Daniel Duarte. Horta escolar: alternativa para promover educação ambiental e desenvolvimento sustentável no Cariri Paraibano. **Polêm! ca**, v. 15, n. 3, p. 001-009, 2015.

CRIBB PINTO, S. L. de S. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 1, 2010.

MORGADO, F. S.; SANTOS, M. A. A. dos. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 5, n. 6, p. 57-67, 2008.

RIBEIRO, G. M. et al. Experiência do Projeto Horta Didática nas escolas de Mossoró-RN como proposta de educação ambiental, alimentar e nutricional. **Revista Extendere**, v. 3, n. 1, 2015.

TRENTIN, E. S.; PEREIRA CESAR, L. B. Ensino de Matemática na escola do campo: um processo de ensino e aprendizagem no contexto da horta geométrica. In: **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia (SINECT)**. Ponta Grossa/PR, Novembro, 2014.

APÊNDICE

PROJETO: IMPLANTAÇÃO DA HORTA NA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROF^a MARIA FIDÉLIS COSTA QUESTIONÁRIO – COMUNIDADE ESCOLAR

Parte A - Alunos

1) Sexo/idade

() Masculino () Feminino Idade: _____

2) Há quanto tempo você estuda nesta escola?

() menos de 1 ano () 1 a 2 anos () 2 a 3 anos
() acima de 3 anos

3) Você já participou de algum projeto na escola?

() Sim () Não Qual? _____

4) Você participou do projeto da horta na escola?

() Sim () Não

Como você participou? _____

5) Você gostou de participar do projeto da horta da escola?

() Sim () Não

Por quê? _____

Escreva o que você aprendeu com o projeto da horta na escola?

Parte B – Professores

1) Sexo/idade

() Masculino () Feminino Idade: _____

2) Há quanto tempo você trabalha nesta escola?

- menos de 1 ano 1 a 2 anos 2 a 3 anos
 acima de 3 anos

3) Você já participou de algum projeto na escola?

- Sim Não Qual: _____

4) Formação Acadêmica

- Superior Cursando Superior Completo
 Superior com Especialização Mestrado Doutorado

5) A escola incentiva os alunos na realização de projetos?

- Sim Não

6) Você já ouviu falar sobre TICs?

- Sim Não

7) Escreva sobre a importância da realização de projetos na escola que envolva TICs:

8) Quais benefícios a realização do projeto da horta trouxe para escola e para os alunos?

Parte C – Servidores da Escola

1) Sexo/idade

- Masculino Feminino Idade: _____

2) Há quanto tempo trabalha nesta escola?

- menos de 1 ano 1 a 2 anos 2 a 3 anos
 acima de 3 anos

3) Formação Acadêmica

- Ensino Fundamental Superior Completo Doutorado
 Ensino Médio Completo Superior com Especialização
 Superior Cursando Mestrado

5) Você já ouviu falar sobre TICs?

- Sim Não

6) Você participou do projeto da horta na escola?

Sim Não

7) Como você avalia o projeto da horta na escola:

Péssimo Regular Bom Ótimo

Justifique sua resposta: _____

7) Quais benefícios a realização do projeto da horta trouxe para escola e para os alunos?

GESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NA FACULDADE CATÓLICA RAINHA DO SERTÃO: CASO DA ACESSIBILIDADE FÍSICA AOS PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

Data da submissão: 25/10/2019

Data de aceite: 27/01/2020

Sérgio Horta Mattos

Centro Universitário Católica de Quixadá –
UNICATÖLICA
Quixadá – CE
<http://lattes.cnpq.br/1564475788092552>

Marcos James Chaves Bessa

Centro Universitário Católica de Quixadá –
UNICATÖLICA
Quixadá - CE
<http://lattes.cnpq.br/6117066020925274>

Manoel Messias de Sousa

Centro Universitário Católica de Quixadá –
UNICATÖLICA
Quixadá – CE
<http://lattes.cnpq.br/5878324709164770>

Valter de Souza Pinho

Centro Universitário Católica de Quixadá –
UNICATÖLICA
Quixadá – CE
<http://lattes.cnpq.br/2296232298656105>

RESUMO: A universidade como ambiente educativo inclusivo requer condições que garantam o acesso e a participação autônoma de todos os acadêmicos às suas dependências e atividades de formação. A acessibilidade é uma das atividades que permitem a

educação inclusiva, é a ideia de um mundo sem obstáculos, ou seja, o direito de ir e vir, respeitado e colocado em prática. Nesta perspectiva o presente trabalho objetivou realizar um diagnóstico socioambiental do campus da Faculdade Católica Rainha do Sertão no município de Quixadá – CE através do seu projeto de acessibilidade física para conhecer como ocorreu a internalização desta política de sustentabilidade. Trata-se de um estudo de caso delineado como uma pesquisa do tipo exploratória descritiva transversal numa abordagem qualitativa sendo realizado de janeiro a abril de 2015. Os resultados mostraram que a Faculdade Católica Rainha do Sertão (FCRS), atualmente Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÖLICA), implantou uma política de promoção da acessibilidade, por meio da adequação arquitetônica, urbanística e da sinalização do seu espaço construído tornando seus ambientes inclusivos aos alunos, professores, funcionários e visitantes.

PALAVRAS – CHAVE: gestão, sustentabilidade, acessibilidade.

SUSTAINABILITY MANAGEMENT IN THE CATHOLIC COLLEGE QUEEN OF SERTÃO: CASE OF PHYSICAL ACCESSIBILITY TO HOLDERS OF SPECIAL NEEDS

ABSTRACT: The university as an inclusive

educational environment requires conditions that guarantee access and autonomous participation of all academics to their facilities and training activities. Accessibility is one of the activities that allow inclusive education, it is the idea of a world without obstacles, that is, the right to come and go, respected and put into practice. In this perspective the present work aimed to make a social and environmental diagnosis of the campus of the Catholic College Queen of Sertão in the city of Quixadá - CE through its project of physical accessibility to know how the internalization of this sustainability policy occurred. This is a case study designed as a cross-sectional descriptive exploratory research in a qualitative approach being conducted from January to April 2015. The results showed that the Rainha do Sertão Catholic College (FCRS), currently the Catholic University Center of Quixadá (UNICATÖLICA), implemented a policy of promoting accessibility, through the architectural, urbanistic adequacy and the signage of its built space making its environments inclusive to students, teachers, staff and visitors.

KEYWORDS: management, sustainability, accessibility.

1 | INTRODUÇÃO

A Faculdade Católica Rainha do Sertão (FCRS) inserida na região do sertão central do Ceará - Brasil, na cidade de Quixadá, iniciou suas atividades em 2004. Desde então, entrega ao mercado de trabalho, milhares de profissionais formados no rigor técnico, humanístico e cristão e, contribui para o crescimento econômico regional, para a melhoria da qualidade de vida da população e, para a consolidação e desenvolvimento do ensino superior no interior do Estado. Oferta atualmente 19 cursos de graduação nas áreas da saúde, ciências sociais aplicadas, humanas, tecnológicas e engenharias e 16 cursos de pós-graduação.

No seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), período 2013 – 2017 estão incluídos os objetivos, metas e ações definidas para a responsabilidade social, que visam fortalecer a participação da sociedade nas ações já desenvolvidas pela FCRS e sua comunidade acadêmica em prol da inclusão social, sustentabilidade e preservação do meio ambiente, entre outros.

Neste contexto, vem investindo na ampliação e modernização de sua infraestrutura, assim como na aquisição de novas e modernas tecnologias educacionais, além de seu desempenho no processo de valorização e profissionalização das pessoas que participam de seu desenvolvimento. Desenvolve projeto de fomento externo, com parceria do Ministério da Saúde e Educação, onde envolve alunos e professores da área da saúde.

Compreendeu que era de muita importância desenvolver projetos, que objetivassem implementar políticas de promoção social, como o de acessibilidade no seu campus em sua completude, orientado para um sistema de ensino inclusivo, assegurando o direito de todos à educação, servindo como modelo de referência para a cidade no aspecto social dentro do tripé da sustentabilidade.

A acessibilidade física abrange somente uma parcela desta política de inclusão social, que é muito mais abrangente, mas, certamente muda a qualidade de vida das pessoas com necessidades especiais, além do que, é requisito legal instituído por lei federal.

Neste sentido optou-se por realizar este trabalho, tratando-se de um estudo de caso, no intuito de conhecer o projeto de acessibilidade física da Faculdade Católica Rainha do Sertão no município de Quixadá – CE na perspectiva de discernir como ocorreu a internalização desta política de sustentabilidade.

2 | REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Sustentabilidade

A ruptura dos valores e crenças que sustentaram a sociedade a economia mundial desde a segunda metade do século XX até dias atuais mostra que a velocidade das mudanças tem sido a principal característica do mundo contemporâneo, ao mesmo tempo em que sinaliza a nossa incapacidade de compreender a realidade em sua totalidade (TEIXEIRA, 2005).

Para LOWI (2005), os modelos econômicos atuais estão nos conduzindo a um desastre ambiental de dimensões incalculáveis, que já é possível de ser presenciado na atualidade: poluição do ar nas grandes cidades, aquecimento do planeta, desertificação, degelo polar, destruição da camada de ozônio.

Também é possível observar o impacto desses modelos pelo mundo através da crescente parcela da população mundial que vem sofrendo com a pobreza, com a fome e com a exclusão social (ARAUJO; MENDONÇA, 2009).

O termo sustentabilidade tem constituído assunto de debates acirrados no meio acadêmico, empresarial e governamental, tanto no Brasil como nas demais nações do mundo, em vista das questões sócio-ambientais se tornarem cobradas principalmente daqueles que se utilizam dos recursos naturais e do meio social para permanecerem e se perpetuarem em mercado competitivos (LANG, 2009).

Scotto et al (2010) descrevem que a questão da sustentabilidade ambiental passou a ocupar lugar de importância no debate acadêmico e político, a partir do final dos anos 1960, porém, as duas últimas décadas testemunharam a emergência do discurso da sustentabilidade como a expressão dominante no debate que envolve as questões de meio ambiente e de desenvolvimento social em sentido amplo.

O interesse por sustentabilidade se originou durante a década de 1980, a partir da conscientização dos países em descobrir formas de promover o crescimento sem destruir o meio ambiente, nem sacrificar o bem-estar das futuras gerações conforme explica Diniz da Silva (2009). Desde então, o termo se transformou em cenário para causas sociais e ambientais, principalmente no nos negócios, onde prevalece a idéia de que de geração de lucro para os acionistas, ao mesmo tempo em que protege o

meio ambiente e melhora a qualidade de vida das pessoas com que mantém interações (BACHA et al., 2010).

Bacha et al. (2010) afirmam que sustentabilidade seria fruto de um movimento histórico recente que passa a questionar a sociedade industrial enquanto modo de desenvolvimento. Seria o conceito síntese desta sociedade cujo modelo se mostra esgotado. A sustentabilidade pode ser considerada um conceito importado da ecologia, mas cuja operacionalidade ainda precisa ser provada nas sociedades humanas (ROSA, 2007).

O termo sustentabilidade remete ao vocábulo sustentar no qual a dimensão longo prazo se encontra incorporada. Há necessidade de encontrar mecanismos de interação nas sociedades humanas que ocorram em relação harmoniosa com a natureza. “Numa sociedade sustentável, o progresso é medido pela qualidade de vida (saúde, longevidade, maturidade psicológica, educação, ambiente limpo, espírito comunitário e lazer criativo) ao invés de puro consumo material” (FERREIRA, 2005). O termo deriva do comportamento prudente de um predador ao explorar sua presa, ou seja, moderação, por tempo indeterminado. Isto é, o ser humano necessitaria conhecer as particularidades do planeta para utilizá-lo por longo tempo assegurando a continuidade da própria espécie (SCHWEIGERT, 2007).

De acordo com Rosa (2007) a sustentabilidade é consequência de um complexo padrão de organização que apresenta cinco características básicas: interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade e diversidade. Se estas características forem aplicadas às sociedades humanas, essas também poderão alcançar a sustentabilidade.

2.2 Sustentabilidade e Organizações

As organizações ao inserir a sustentabilidade na formulação de suas estratégias deverão contemplar o equilíbrio entre as necessidades econômicas com a equidade social e o respeito ao meio ambiente, visando atender às necessidades das gerações atuais e futuras do planeta. Estas três variáveis, econômica, social e ambiental são que Elkington (1999) denomina de resultado tridimensional da sustentabilidade, o *triple botton line*.

Segundo Black e Gregersen (2008) a geração de valor econômico está relacionada com a obtenção de resultados econômicos positivos tanto no presente quanto no futuro. A responsabilidade ambiental diz respeito à conservação e ao uso sustentável dos recursos naturais. Enquanto que, a responsabilidade social contempla o comprometimento das empresas com a sociedade. Desta forma, a organização que esteja inserida nesse contexto assegura a sua rentabilidade, propiciando que todas as operações contemplem o valor do dinheiro no tempo, isto é, as operações de venda tenham taxas que sejam maiores que o custo de capital total da organização e nas operações de compra tenham taxas inferior ao custo de capital total, ocorrendo diariamente. E ao mesmo tempo proporcionam benefícios sociais e ambientais.

Conforme Mills (1993), o desenvolvimento da estratégia ambiental deve analisar os concorrentes, os parceiros, os produtos, as matérias-primas, as perdas e os resíduos da empresa. O autor considera que esta estratégia deve ser direcionada por quatro fatores: o mercado (composto pelos consumidores, associações, concorrentes e consultores), os provedores de recursos (clientes, seguradoras, fornecedores, bancos e investidores), os elementos coercivos (regulamentos locais, legislação internacional) e os elementos sociais (instituições religiosas, organizações não-governamentais, comunidade, academia, imprensa e poder judiciário).

Trabalho realizado por Aberdeen Group (2009) demonstrou que 59% dos respondentes consideram que a sustentabilidade está inserida na estratégia das suas empresas. Os resultados mencionam ainda que entre as empresas com os melhores desempenhos, 74% possuem uma política de sustentabilidade. E, para um grande número de empresas a performance positiva para as causas sociais e ambientais estão vinculadas à sua visão de longo prazo.

Lacy (2010) descreve que foi lançado em Nova York o maior estudo de sustentabilidade corporativa, publicado o qual revela que o compromisso com as questões ambientais, sociais e de governança tornou-se excepcionalmente forte: 93% dos CEOs vêem a sustentabilidade como fundamental para o sucesso da sua empresa. Para Lacy, há um sentido real no processo de negócios, onde os atores estão começando a ver que uma economia sustentável é uma proposta realista. No entanto, os CEOs acreditam que, se quisermos chegar a uma época em que a sustentabilidade estará completamente integrada aos negócios, iremos vivenciar um ambiente operacional profundamente diferente de hoje.

2.3 Acessibilidade

A inclusão escolar é um movimento mundial que condena toda forma de segregação e exclusão. Ela implica em uma profunda transformação nas escolas, uma vez que envolve o rompimento de atitudes de discriminação e preconceito, de práticas de ensino que não levam em consideração as diferenças, e de barreiras de acesso, permanência e participação dos alunos com deficiência nos ambientes escolares (DISCHINGER, 2004).

A constituição brasileira (BRASIL, 1988) assegura o direito à educação para todos, sem nenhum tipo de discriminação. A escola cumpre papel fundamental para a escolarização de todos os alunos e deve atender as demandas dos alunos com deficiência que encontram barreiras de acesso para sua participação no ensino comum. Nesse sentido, surge a necessidade de adequação dos espaços escolares com base nas normas e legislação vigentes (ABNT, 2004), de forma a garantir a autonomia e a independência desses alunos no seu cotidiano escolar.

As barreiras físicas podem ser elementos naturais ou construídos, que dificultam ou impedem a realização de atividades desejadas de forma independente. A presença

de árvores e postes numa calçada estreita reduz, por exemplo, a área de circulação para todos pedestres. Pode, inclusive, impedir o deslocamento de uma pessoa em cadeira de rodas e, assim, torna-se uma barreira para essa pessoa. O excesso de ruído pode ser uma barreira para uma pessoa que escuta mal, e também para uma pessoa cega que precisa reconhecer os sons das atividades para saber onde está (DISCHINGER et al., 2009).

Barreiras podem ser conceituadas como qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação (BRASIL, 2004, p. 61).

Acessibilidade espacial significa bem mais do que apenas poder chegar ou entrar num lugar desejado. É, também, necessário que a pessoa possa situar-se, orientar-se no espaço e que compreenda o que acontece, a fim de encontrar os diversos lugares e ambientes com suas diferentes atividades, sem precisar fazer perguntas. Deve ser possível para qualquer pessoa deslocar-se ou movimentar-se com facilidade e sem impedimentos. Além disso, um lugar acessível deve permitir, através da maneira como está construído e das características de seu mobiliário, que todos possam participar das atividades existentes e que utilizem os espaços e equipamentos com igualdade e independência na medida de suas possibilidades (DISCHINGER, 2004).

2.4 Pessoas com Necessidades Especiais/Deficiência

A denominação utilizada para se referir às pessoas com alguma limitação física, mental ou sensorial assume várias formas ao longo dos anos. Utilizavam-se expressões como “inválidos”, “incapazes”, “excepcionais” e “pessoas deficientes”, até que a Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), por influência do Movimento Internacional de Pessoas com Deficiência, incorporou a expressão “pessoa portadora de deficiência”, que se aplica na legislação ordinária. Adota-se, hoje, também, a expressão “pessoas com necessidades especiais” ou “pessoa especial”. Todas elas demonstram uma transformação de tratamento que vai da invalidez e incapacidade à tentativa de nominar a característica peculiar da pessoa, sem estigmatizá-la. A expressão “pessoa com necessidades especiais” é um gênero que contém as pessoas com deficiência, mas também acolhe os idosos, as gestantes, enfim, qualquer situação que implique tratamento diferenciado. Igualmente se abandona a expressão “pessoa portadora de deficiência” com uma concordância em nível internacional, visto que as deficiências não se portam, estão com a pessoa ou na pessoa, o que tem sido motivo para que se use, mais recentemente (SASSAKI, 2003).

O Decreto n.3298/99, alterado pelo Decreto n.5296/04 (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MATO GROSSO, 2011), traz as definições no tocante à pessoa com deficiência, considerando 5 tipos de deficiência: a física, auditiva, visual, mental e múltipla:

I - deficiência física - alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos

do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções;

II - deficiência auditiva - perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500HZ, 1.000HZ, 2.000Hz e 3.000Hz;

III - deficiência visual - cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60o; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores;

IV - deficiência mental – funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas.

V - deficiência múltipla – associação de duas ou mais deficiências.

3 | METODOLOGIA

3.1 Tipo de Estudo

Este trabalho é um estudo de caso delineado como uma pesquisa do tipo exploratória descritiva transversal numa abordagem qualitativa (CORDEIRO, 1999; PRESTES, 2013).

3.2 Local de Estudo

A pesquisa ocorreu na Faculdade Católica Rainha do Sertão (FCRS) situada no município de Quixadá – CE, Brasil, o qual está inserido na região do sertão central do estado do Ceará. Possui clima tropical quente semiárido com temperatura média anual de 30°C, com pluviometria média anual de 818 mm com chuvas concentradas de fevereiro a abril. A vegetação característica da maior parte do município é a caatinga. Sua população segundo o IBGE (2010) é de 80.605 habitantes, estando 57.482 na zona urbana e 23.123 na zona rural. O município possui o 17º maior PIB do estado, maior renda per capita e melhor IDH da Mesorregião dos Sertões Cearenses.

A cidade está sendo conhecida como cidade universitária do sertão central pois conta atualmente com seis instituições de ensino superior, públicas e privadas. Entre elas estão a Universidade Federal do Ceará, o Instituto Federal de Educação Superior, a Universidade Estadual do Ceará e a Faculdade Católica Rainha do Sertão.

3.3 Período de Estudo

O estudo foi realizado durante o primeiro semestre de 2015, precisamente no transcorrer dos meses de janeiro a abril do referido ano.

3.4 Coleta de Dados

As informações necessárias para este estudo de caso foram levantadas junto a Coordenação Administrativa da FCRS, precisamente no seu Núcleo de Engenharia e Arquitetura (NEA), sendo disponibilizada mapoteca, planilhas, planos de ação, fotos, entre outros documentos. Também foram realizadas visitas in loco e aplicado questionário específico com questões fechadas e abertas.

4 | RESULTADOS

Verificou-se que em janeiro de 2014 a FCRS contratou um escritório de arquitetura especializado em acessibilidade, em Fortaleza – CE, comandado pelos arquitetos Vlândia Sobreira e Fernando Rossi, para junto com a equipe da própria instituição (NEA), fosse elaborado um Planejamento Estratégico de Ações para a Acessibilidade Física.

As ações contidas no Planejamento visavam suprimir as barreiras arquitetônicas e urbanísticas, além de implantar uma sinalização, que promoveria e garantiria o acesso, a todas as suas unidades espaciais, com autonomia e segurança de todos os seus alunos, professores, funcionários e visitantes.

A importância deste Planejamento consistiu na organização das ações para a obra de engenharia, na visualização ampla das possibilidades de implementação desta obra em etapas e na garantia do resultado de oferecer uma faculdade acessível.

O Planejamento elaborado foi apresentado em maio de 2014 e continha 3 fases: 1) Anamnese – consistiu no levantamento das barreiras arquitetônicas e urbanísticas existentes no Campus em diversos ambientes prioritários; 2) Diagnóstico - nesta etapa todas as medidas necessárias para a elaboração dos projetos arquitetônicos, urbanísticos e de sinalização foram agrupados em ações e as ações agruparam projetos semelhantes; 3) Plano de Ação para execução de obras de engenharia, arquitetura e mobiliário – consistiu na elaboração de projetos arquitetônicos e urbanísticos e de sinalização.

Na Fase 1 se fez todo o levantamento das barreiras arquitetônicas e urbanísticas existentes nos ambientes prioritários: centro de antedimento ao aluno, biblioteca, auditório e videoteca, lanchonetes, banheiros de alunos, professores e funcionários, estacionamentos, calçadas e rampas externas, caminhos, praças e pátios internos, sinalização do campus.

No diagnóstico (Fase 2) foram identificadas dez tipologias de ação, necessárias

para a execução dos projetos de acessibilidade no Campus, assim divididas: a) Barreiras Arquitetônicas - acessibilidade nas circulações verticais; adequação de ambientes internos; acessibilidade em ambientes para eventos públicos; reforma de mobiliário; projeto para mobiliário de sala de aula; b) Barreiras Urbanísticas - circulação externa, organização dos acessos e caminhos, definições de estacionamentos acessíveis; elaboração de mobiliário urbano; praças acessíveis; c) Sinalização - implantação da sinalização tátil; sinalização para obstáculos suspensos.

O critério utilizado para elaboração das etapas de execução das reformas e adequações (Fase 3) foi o de estabelecer prioridades, que garantissem a acessibilidade no uso mais corriqueiro das pessoas com mobilidade reduzida nos ambientes mais frequentados. Posto isto, o Plano de Ação foi executado em 4 etapas de trabalho, almejando a qualificação do espaço físico da Faculdade, tempo a tempo. Nestas etapas os projetos arquitetônicos necessários para tornar o Campus acessível foram subdivididos naquelas ações que foram organizadas no diagnóstico apresentado.

As obras de engenharia foram executadas a partir de junho de 2014 e tiveram seu término em dezembro do mesmo ano cujos resultados procuraram atender a Lei nº 10.098/2000 em defesa do direito de ir e vir de cada cidadão brasileiro e as diretrizes estabelecidas na Norma Brasileira NBR 9050/2004, conforme orientação do Ministério da Educação e Cultura.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Borges (2015) descreve que a universidade tem a tarefa de ser um espaço democrático, garantindo assim ambiente para a participação e aprendizagem de todos os educandos. Este é um grande desafio, principalmente em um país com profundas desigualdades como o Brasil. Ao longo da história da civilização humana, o segmento das pessoas com deficiência vem sendo excluída da vida social. O que provocou mudanças neste quadro foi à atuação da Organização das Nações Unidas – ONU, quem vem promovendo a alteração dos paradigmas de tratamento dispensado aos deficientes, desde a proclamação, em 1971, da Declaração dos Direitos dos Retardados Mentais, em 1975, da Declaração dos Direitos das Pessoas Portadoras de Deficiência e, em 1983, da Declaração das Nações Unidas das Pessoas com Limitação.

Pode-se ressaltar pelos resultados observados no diagnóstico socioambiental realizado que a Faculdade Católica Rainha do Sertão (FCRS) implantou uma política de promoção da acessibilidade, por meio da adequação arquitetônica, urbanística e da sinalização do seu espaço construído. Desta forma, seus ambientes tornaram-se inclusivos possibilitando não só o acesso físico, como permitindo a participação de alunos, professores, funcionários, familiar e visitante nas suas diferentes atividades, ligadas ao trinômio ensino, pesquisa e extensão. Similar constatação foi verificada noutra faculdade por Feijó e Pinheiro (2012) em que a acessibilidade funcionou

como um instrumento para que se alcançasse a sustentabilidade, tendo em vista que os ambientes inclusivos levaram em conta a diversidade de grupos e a inclusão social, fortalecendo as estruturas sustentáveis e permitindo o desenvolvimento social, econômico e ambiental.

REFERÊNCIAS

ABEERDEN GROUP: **The roi of sustainability** : making the bussiness case. 2009, 12p. Disponível em: <http://www.aberdeen.com>. Acessado em: 06/05/2015.

ARAÚJO, Geraldino Carneiro de ; MENDONÇA, Paulo Sérgio Miranda. Análise do processo de implantação das normas de sustentabilidade empresarial: um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 10, n. 2, mar./abr., 2009.

BACHA, Maria de Lourdes; SANTOS, Jorgina; SHAUM, Angela. **Considerações Teóricas sobre o conceito de sustentabilidade**. In: Anais do VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, 2010.

BINS ELY, Vera Helena Moro; DISCHINGER, Marta; MATTOS, Melissa Laus. **Sistemas de informação ambiental: elementos indispensáveis para a acessibilidade e orientabilidade**. In: 12º CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA. Anais do 12º Congresso Brasileiro de Ergonomia. Recife: ABERGO, 2002.

BLACK, J. Stewart; GREGERSEN, Hal B. **It starts with one**: changing individuals changes organizations. Pearson Education, Inc. New Jersey, 2008.

BORGES, Jorge Amaro de Sousa. **Sustentabilidade e acessibilidade**: um estudo sobre a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.faders.rs.gov.br/uploads/1345762524Sustentabilidade_e_Acessibilidade_Jorge_Amaro_Borges.pdf . Acesso em 04/05/2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm. Acesso em: 03/05/2015.

_____. **Decreto-lei nº. 5.296, de dezembro de 2004**. Disponível em: <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/23/2004/5296.htm>. Acesso em: 02/05/2015.

CORDEIRO, D. **Ciência, pesquisa e trabalho científico**: uma abordagem metodológica. 2. ed. rev. e aum. Goiânia: Ed. UCG, 1999.

DISCHINGER, Marta; BINS ELY, Vera Helena Moro ; BORGES, Monna Michelle Faleiros da Cunha . **Manual de acessibilidade espacial para escolas**: direito à escola acessível. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2009. 115 p.

_____; BINS ELY, Vera Helena Moro. **Learning to construct a more inclusive society through the practice of universal design projects**. 2004. Disponível em: http://www.designfor21st.org/proceedings/proceedings/plenary_dischinger.html. Acesso em: 05/05/2015.

ELKINGTON, John. **Petroleum in the 21st century - The triple bottom line**: implications for the oil industry. Oil & Gas, v. 97, n. 50, dez. 1999.

FEIJÓ, Alexsandro Rahbani Aragão; PINHEIRO, Tayssa Simone de Paiva Mohara. **Cidades inclusivas**: acessibilidade como o instrumento da sustentabilidade. Anais do Universitas e Direito 2012, PUCR. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/universitas?dd99=pdf&dd1=7501>.

Acesso em 05/05/2015.

FERREIRA, L. C. **Sustentabilidade**: uma abordagem histórica da sustentabilidade. In: BRASIL. Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

LACY, Paulo. **Qual será o futuro da Sustentabilidade?** Disponível em: http://br.hsmglobal.com/notas/58260-qual-sera-o-futuro-da-sustentabilidade?utm_source=news_sustentabilidade_070710&utm_medium=news_sustentabilidade_070710&utm_content=news_sustentabilidade_070710_qual-sera-o-futuro-da-sustentabilidade&utm_campaign=news_sustentabilidade_070710. 2010. Acessado em: 05/05/2015.

LANG, Jeter. **Gestão ambiental**: estudo das táticas de legitimação utilizadas nos relatórios da administração das empresas listadas no ISE. Dissertação de mestrado. Universidade Regional de Blumenau, 2009.

LOWI, Michael. **Ecologia e socialismo**. São Paulo: Ed. Cortez, 2005.94p.

MILLS, Daniel Quinn. **O renascimento da empresa**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Cartilha da pessoa com deficiência**. Cuiabá: CAOP, 2011. 2ª ed. 81p.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico**: do planejamento aos textos, da escola à academia. 4. Ed. São Paulo: Rêspel, 2013. 312p.

ROSA, Altair. **Rede de governança ambiental na cidade de Curitiba e o papel das tecnologias de informação e comunicação**. Dissertação de mestrado. Gestão Urbana. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2007.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Vida independente: história, movimento, liderança, conceito, reabilitação, emprego e terminologia**. São Paulo: Revista Nacional de Reabilitação, 2003, p. 1236.

SCOTTO, Gabriela; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura; GUIMARÃES, Leandro Belinaso. **O desenvolvimento sustentável**. Petrópolis: Vozes, 5ª ed. 2010. 112p.

SCHWEIGERT, L. R. **Plano diretor e sustentabilidade ambiental da cidade**. Dissertação (Mestrado). Arquitetura e Urbanismo. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2007.

SILVA, Diniz da. **Sustentabilidade corporativa**. In: Anais do VI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, Resende, RJ, 2009.

TEIXEIRA, Enise Barth. **Educação continuada corporativa**: aprendizagem e desenvolvimento humano no setor metal-mecânico. Florianópolis, 2005. (Tese) Doutorado em Engenharia de Produção, UFSC, 2005. 399 fls.

SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PROVENIENTE DOS ARES CONDICIONADOS DO IFPI - CAMPUS FLORIANO

Data de aceite: 28/01/2020

Mateus dos Santos Correia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. mateus.santoscorreia01@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/5262758762043942>

Danyel Lima Matos Granzotti

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
<http://lattes.cnpq.br/5332374832041038>

Lara Denise Alves de Vasconcelos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
<http://lattes.cnpq.br/8969493255224800>

Isadora Rodrigues Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
<http://lattes.cnpq.br/3983130147397567>

Ueslei Sousa Reis

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
<http://lattes.cnpq.br/1860902171361366>

RESUMO: A água é um recurso natural finito que está se esgotando em consequência do seu mau uso e desperdício. O aproveitamento das águas que são desperdiçadas é a solução mais

simples e barata para preservar água potável. Preocupado com o desperdício de água e o desenvolvimento sustentável, o IFPI Campus Floriano resolveu implantar um projeto para captar a água proveniente dos aparelhos de ares-condicionados, podendo ser utilizada para outros fins, como a manutenção dos jardins do campus. Foi realizado um estudo de viabilidade do projeto, contemplando 18 máquinas interligadas por 8 drenos, além de duas saídas de água dos bebedouros. Calculou-se que esses drenos poderiam captar cerca de 120 mil litros de água por ano. Após isso determinou-se como seria a execução do projeto. Dentre os materiais necessários, estavam canos e joelhos PVC, conexão de caixa d'água, caixa de gordura, caixas de passagem de esgoto, caixa d'água de 3.000 litros, kit de bomba solar, microcontroladores e componentes eletrônicos. A compra dos materiais foi realizada com recursos financeiros provenientes do EDITAL PIBEX Nº 101/2017 – PROEX/IFPI - Edital de Extensão, totalizando um gasto de R\$ 3.794,86. O projeto teve início em dezembro de 2017, sendo finalizada sua montagem em maio de 2018. O sistema vem sendo acompanhado e consegue encher a caixa d'água (reservatório) em 8 dias. Concluiu-se que o sistema é eficiente no que diz respeito à captação e economia de água. Além dos ganhos ambientais, houve uma melhora no ensino-aprendizagem dos alunos

envolvidos e teve impacto positivo na consciência ambiental da comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: Água; Captação; Ares-Condicionados.

INTRODUÇÃO

A água é o recurso mais importante utilizado pelos seres humanos, fonte de vida, a presença desse elemento no planeta é imprescindível para a sobrevivência dos seres vivos. Apesar de estar presente em 75% da superfície terrestre, apenas 3% são de água doce, por essa razão a preocupação para a preservação da mesma tornou-se maior. Dessa forma, projetos que visam manter a qualidade e quantidade desse recurso estão presentes no mundo inteiro.

De acordo com o PROJETO ÁGUA (1998 apud PAZ, 2000, p. 467), ao comparar a disponibilidade de recursos hídricos com a população que deles dependem, o Brasil deixa de ser o país com maior abundância em água potável e passa ao vigésimo terceiro no planeta. Segundo Fortes et al. (2015) o aproveitamento das águas que seriam desperdiçadas se caracteriza por ser uma das soluções mais baratas e simples para preservar a água potável.

Nesse contexto, foi pensado o projeto de captação da água proveniente dos ares condicionados, como forma de reduzir o consumo e dar a mesma um uso devido. O projeto desenvolvido estimula o estudo por parte dos alunos, professores, técnicos e terceirizados com ênfase no desenvolvimento sustentável, além do envolvimento da comunidade externa ao Instituto Federal, que poderá levar essa ideia para seus ambientes de convivência.

A água captada é aproveitada principalmente nos processos de limpeza, lavagem dos veículos e manutenção dos jardins. Sendo assim, é possível afirmar que a implantação do sistema de captação causa um impacto positivo no que tange a redução do uso de água potável e também no consumo de energia elétrica.

OBJETIVO GERAL

Expor e caracterizar o processo de instalação do sistema de captação de água proveniente dos ares-condicionados do IFPI Campus Floriano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever e detalhar as etapas do projeto
- Coletar dados relacionados ao volume de água produzido pelos aparelhos de ar-condicionado inclusos no sistema.
- Analisar os resultados já obtidos desde a implantação do sistema.

- Difundir os focos principal do projeto por meio da sua visibilidade.
- Identificar os impactos positivos da instalação do sistema tanto para o meio ambiente como para a comunidade acadêmica.

METODOLOGIA

O IFPI Campus Floriano funciona em três turnos: manhã, tarde e noite, e está localizado em uma cidade de clima tropical, o que implica na utilização de aparelhos de ar-condicionado ligados o dia todo para o conforto de alunos e servidores. A água que é liberada através dos drenos dos condicionadores de ar, obtida devido ao processo de condensação apresentava uma destinação aleatória sem aproveitamento. Sendo assim, ela pode ser empregada em diversos processos, tais quais, limpeza, lavagem dos veículos e manutenção dos jardins.

Segundo os estudos preliminares os ares-condicionados das salas de aula dos blocos “E” e “F”, que totalizam 18 máquinas que interligadas por 08 drenos, poderiam captar cerca de 120.000 (cento e vinte mil) litros de água por ano, que poderiam ser usados na manutenção de jardins e limpeza do campus. A ideia inicial seria coletar a água dos drenos dos ares-condicionados, mas observou-se que haviam duas saídas de bebedouros próximas as conexões dos blocos de salas de aula, “E” e “F”, e que também poderiam ser adicionados ao projeto (Figura 1).

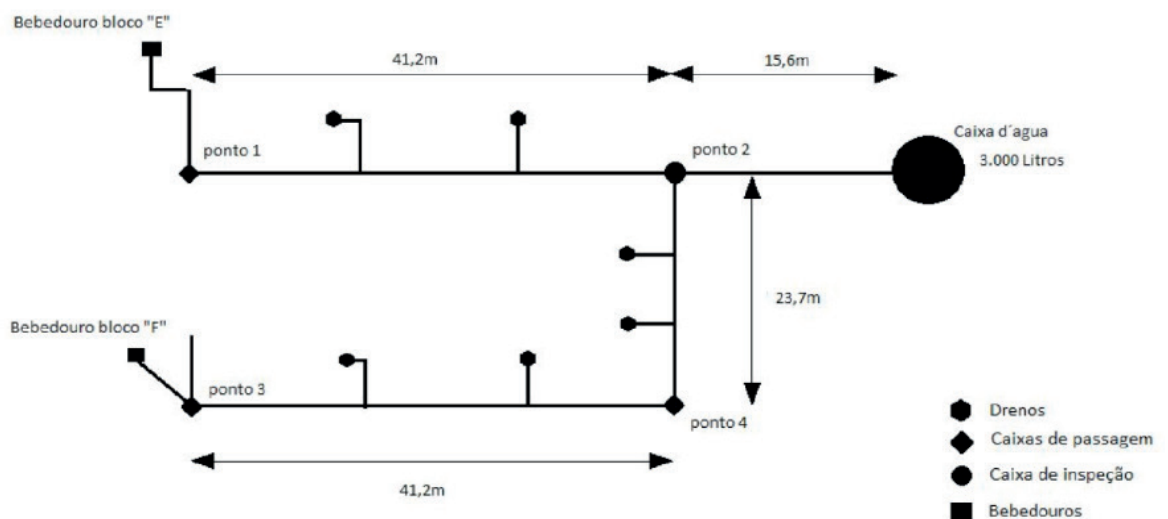


Figura 1: Mapa preliminar do projeto. Fonte: Autores do Trabalho IFPI (2017).

Assim que os materiais foram obtidos, iniciou-se a instalação, a compra dos materiais foi realizada com recursos financeiros provenientes do EDITAL PIBEX Nº 101/2017 – PROEX/IFPI - Edital de Extensão. Foram escolhidos dois blocos do campus para a implantação do sistema, que foi feita pelo coordenador, alunos bolsistas e contou com a ajuda dos servidores terceirizados do campus.

No bloco mais próximo ao reservatório foi feita uma escavação com 10 centímetros

de profundidade por todo o percurso da tubulação com uma extensão de 56,8 metros, da primeira caixa de inspeção até a conexão com o reservatório, logo após, sendo aterrada conforme a inclinação necessária. No outro bloco a instalação foi realizada de maneira semelhante, porém com a profundidade média de 07 centímetros e um comprimento de 64,9 metros (Figura 2).

Para verificar o funcionamento do sistema testes foram realizados durante a instalação, colocando-se água na tubulação e verificando a direção e velocidade de escoamento.



Figura 2: Escavações para passagem da tubulação (A) - Passagem dos canos (B). Fonte: Sistema de Captação de Água Proveniente dos Ares-Condicionados IFPI (2017).

Após a instalação das caixas de passagem foi instalada a caixa de inspeção, como sua saída possuía 50 milímetros de diâmetro foi necessária uma adaptação para acoplar o cano de 32 milímetros. A função principal da caixa de inspeção é reter detritos e impurezas presentes na água por meio da decantação. As caixas de passagem foram adicionadas no projeto para facilitarem o acesso a tubulação para o caso de uma obstrução ou manutenção, porém as mesmas também executam a função de remover detritos.

Com a fixação da tubulação foi realizada a implantação do reservatório que já em funcionamento teve calculada a quantidade de água captada. Obtivemos um total de aproximadamente 1.104 litros de água captada em três dias, com esse valor chegamos a média de 368 litros por dia, resultando no volume aproximado do reservatório, de 3.000 litros, em cerca de 8 dias de funcionamento.

Buscando uma maior aplicabilidade ao projeto foi concebido um jardim próximo ao reservatório em uma área antes degradada que vem recebendo uma atenção especial, nela já foi realizada a adubação, contenção para evitar a erosão e o plantio de diversas mudas de espécies ornamentais.

Posteriormente, foi acrescentada ao projeto uma bomba alimentada por energia solar, tendo como principal função irrigar parte do jardim com a água proveniente da captação, sua placa fotovoltaica possui uma potência de 95W (noventa e cinco watts) e a bomba uma vazão de 490 litros por hora. Em conjunto com o kit solar foi instalado um sistema de automação que usa como base a plataforma de prototipagem eletrônica arduino para que a bomba funcione apenas quando a irrigação for necessária, a parte física do projeto teve fim em maio de 2018.

Após um período de funcionamento do projeto foi observado a necessidade de estipulação de um tempo mínimo para que seja feita a limpeza e manutenção do sistema, sendo esse de aproximadamente 03 meses para que não ocorra o acúmulo sujeira e outras impurezas.

RESULTADOS

A elaboração desse projeto resultou em uma grande economia de água potável além do surgimento de uma consciência ambiental coletiva por parte da equipe, dos que conheceram o projeto e da comunidade que frequenta o IFPI Campus Floriano. Por conta de seu alcance, outras instituições próximas também manifestaram interesse na implantação do projeto. Como exemplo podemos citar a Unidade Estadual Bucar Neto que firmou parceria com intuito de obter apoio técnico e realizar a troca de experiências na implantação do sistema próprio de captação.

O sistema provou ser eficiente na questão de captação e economia de água e seu montante apresenta-se equivalente à somatória dos resultados esperados. Uma deficiência detectada é o tempo necessário para que ele próprio pague seus custos, como o IFPI - Campus Floriano obtém água por meio de uma bomba que a extrai de um poço no subsolo, o gasto com os recursos hídricos é menor comparando com a água fornecida pela empresa de abastecimento, a construção de um projeto como esse com um foco apenas econômico não se mostra muito eficiente nesse contexto, já que teríamos que funcionar por aproximadamente 30 anos para obter retorno do investimento.

Vale ressaltar que esse fato ocorre apenas por conta do método de extração de água do campus, caso um sistema seja implantado em um local que receba água pela companhia de abastecimento e com uma captação semelhante teríamos uma economia de 1,054.81 reais ao ano. Esse cálculo é feito levando em consideração o cobrado pelo metro cúbico de água pela companhia de abastecimento local, é assim variável de uma localidade para outra.

Um projeto como o apresentado melhora o ensino-aprendizagem, trabalhando de forma prática e englobando diversas áreas e temas, trata de questões ecológicas e sociais desenvolvendo uma consciência ambiental.

CONCLUSÕES

O projeto apresenta um grande potencial econômico e social, difundindo uma consciência ecológica na comunidade e diminuindo gastos de forma eficiente, utilizando um método de elaboração e aplicação simples. Sua presença estimula ações de preservação ambiental e aprimora o conhecimento sobre o tema entre aqueles que o conhecem. Futuramente esse sistema pode captar também a água da chuva e de outros pontos onde a mesma deixa de ser utilizada, aumentando seu rendimento total.

REFERÊNCIAS

PAZ. **Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4, n.3, p.465-473. Campina Grande, PB, DEAg / UFPB, 2000.

FORTES, P. D. et al. **Aproveitamento de água proveniente de aparelhos de ar condicionado** in. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, XII, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

ENERGIA FOTOVOLTAICA CENTRALIZADA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Data de submissão: 11/11/2019

Data de aceite: 28/01/2020

Maria Fernanda Bacile Pinheiro

Empresa de Pesquisa Energética

Rio de Janeiro – RJ

<http://lattes.cnpq.br/0271358987811147>

Leyla Adriana Ferreira da Silva

Empresa de Pesquisa Energética

Rio de Janeiro – RJ

RESUMO: Entre as vantagens da energia gerada a partir da fonte solar podemos citar o fato dela ser renovável, possuir baixa emissão de gases de efeito estufa durante a operação e ser complementar com relação a outras fontes. Apesar disso, gera impactos e, de acordo com a CONAMA, é considerada uma atividade modificadora do meio ambiente quando maior que 10 MW e sujeita a procedimentos para o licenciamento ambiental (BRASIL, 1986). Para participar de leilões para expansão da oferta de energia elétrica, o empreendedor responsável pela usina fotovoltaica deve apresentar à Empresa de Pesquisa Energética uma licença ambiental válida e os estudos de impacto ambiental. Ainda não existe regulamentação no nível federal para o licenciamento ambiental de usinas fotovoltaicas, mas alguns órgãos estaduais de meio ambiente estabelecem

procedimentos para a emissão de licença ambiental. Nesse sentido, foi feita uma análise da regulamentação do licenciamento ambiental das usinas fotovoltaicas praticada por alguns órgãos ambientais e verificou-se que, dos 10 órgãos analisados, dois não possuem base legal específica. Quanto aos órgãos que a possuem, os critérios utilizados para o enquadramento do projeto e o tipo de estudo solicitado para apresentação junto ao órgão estadual de meio ambiente são variados.

PALAVRAS-CHAVE: Fotovoltaica, Leilões de energia, Legislação ambiental, Órgão estadual de meio ambiente.

PHOTOVOLTAIC ENERGY IN BRAZIL: AN ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL LEGISLATION

ABSTRACT: Among the advantages of the energy generated from the solar source we can mention the fact that it's a renewable source, has a low emission of greenhouse gases and is complementary with respect to other sources. Despite this, it generates impacts and, according to the CONAMA, is considered an environment-modifying activity when greater than 10 MW and subject to procedures for environmental licensing. To participate in an auction of energy from solar plants, the entrepreneur must submit to Empresa de Pesquisa Energética

the Environmental License and the environmental impact studies. There isn't yet any regulation on federal level for the environmental licensing of photovoltaic plants, but some state environmental agencies establish procedures for issuing an environmental license. In this sense, it was made an analysis of the regulation of environmental licensing of solar energy projects by the environmental agencies of the states where this type of venture was already contracted through auctions and it was verified that, in 10 analyzed organs, two don't have specific legal basis. In reference of the agencies that have this specific legal basis, the criteria used for the project framework and the type of study requested for submission to the state environmental agency are varied.

KEYWORDS: Photovoltaics, Energy auctions, Environmental legislation, State Environmental Agency

1 | INTRODUÇÃO

A busca por uma matriz elétrica mais limpa e renovável tem sido objetivo almejado por muitos países. A China anunciou que até 2020 irá investir cerca de US\$ 360 bilhões em energias renováveis, sendo que metade da nova capacidade instalada nesse período será proveniente de fontes como eólica e solar (MASON, 2017). Já o Chile pretende ter em sua matriz elétrica 90% de energia renovável até 2050 (CNN, 2017). O governo brasileiro, em seu Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), indica que a participação das fontes renováveis, incluindo as hidrelétricas, na geração total de eletricidade, passará de 81% em 2016 para 87% em 2026 (EPE, 2017).

Por suas características geográficas, o Brasil apresenta algumas vantagens na geração de energia solar. Além de dispor de elevados índices de irradiação em quase todo o país, há pouca variação na incidência ao longo do ano por localizar-se próximo à linha do equador. Outras vantagens da energia solar são: proveniente de uma fonte renovável e praticamente inesgotável; baixa emissão de gases de efeito estufa durante a operação; diversificação e descentralização da matriz elétrica; complementação com relação a outras fontes; e pode ser instalada em terras pouco produtivas.

Porém, como qualquer outra fonte de geração de energia elétrica, a geração fotovoltaica causa impactos, podendo ser de ordem ambiental e/ou social (SÁNCHEZ-PANTOJA, 2018; HERNANDEZ, 2013; TSOUTSOS, 2005). Por ser uma fonte de geração de energia elétrica recente em grande escala no Brasil, a dimensão dos impactos tanto no curto quanto no longo prazo não é tão conhecida se comparada a outras fontes mais consolidadas e que fazem parte da matriz elétrica brasileira há mais tempo.

A partir de 1981, através da Lei nº 6.938, o Brasil passou a ter uma Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), com objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental necessária à manutenção da vida. Antes da edição da Lei, cada estado ou município tinha autonomia para definir suas próprias diretrizes em relação

ao meio ambiente. A lei instituiu a criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e, entre suas competências, está o estabelecimento de normas e critérios para o licenciamento ambiental das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

A Resolução CONAMA nº 001, publicada em 1986, dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios e as diretrizes para a Avaliação de Impacto Ambiental. Nesse sentido, a resolução determina, em seu Art. 2º, que o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente dependerá de elaboração prévia de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - Rima, a serem aprovados pelo órgão estadual competente ou pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), nos casos em que o licenciamento da atividade, por lei, seja de competência federal.

Dentre as atividades modificadoras do meio ambiente citadas na Resolução e que se relacionam à energia elétrica estão (BRASIL, 1986):

VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;

VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques; (...)

XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW.

Em 2001, dentro do contexto de crise de abastecimento de energia elétrica, foi publicada a Resolução CONAMA nº 279. Como forma de dar celeridade ao licenciamento de empreendimentos que aumentassem a oferta de energia elétrica do país, a resolução estabeleceu o licenciamento ambiental simplificado para empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, sujeito à prévia apresentação do Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Segundo a resolução, dentre os empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, incluem-se (BRASIL, 2001):

I - Usinas hidrelétricas e sistemas associados;

II - Usinas termelétricas e sistemas associados;

III - Sistemas de transmissão de energia elétrica (linhas de transmissão e subestações);

IV - Usinas Eólicas e outras fontes alternativas de energia.

Porém, o enquadramento do projeto quanto ao potencial de impacto ambiental permaneceu como decisão do órgão licenciador, cabendo às legislações estaduais a classificação quanto ao potencial poluidor dos empreendimentos.

Quanto ao licenciamento ambiental da geração de energia elétrica em usinas fotovoltaicas, apesar de não ser citado expressamente, estaria contemplado nessa resolução no item IV - "Usinas Eólicas e outras fontes alternativas de energia". Ainda

assim, podemos afirmar que a fonte ainda não possui regulamentação própria no nível federal. No nível estadual, nem todos os órgãos ambientais possuem legislação específica, o que pode gerar um ambiente de insegurança sobre os critérios considerados pelos órgãos ambientais licenciadores.

Como não há regulamentação no nível federal para o licenciamento ambiental de usinas fotovoltaicas, o objetivo deste artigo é verificar e consolidar os procedimentos estabelecidos por alguns órgãos ambientais estaduais com relação à emissão de licença ambiental dos projetos solares para se obter uma visão mais ampla sobre esse tema.

Para essa análise foram escolhidos os órgãos ambientais dos estados onde já houve contratação desse tipo de empreendimento através dos leilões de energia. A data de corte da análise aqui apresentada refere-se ao 29º Leilão de Energia Nova, realizado em junho de 2019. A Figura 1 apresenta a quantidade de estudos ambientais dos projetos fotovoltaicos leiloados por estado.



Figura 1: Número de estudos ambientais dos projetos fotovoltaicos leiloados, por estado

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CCEE, 2018.

2 | LICENCIAMENTO AMBIENTAL PRATICADO PELOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS ESTADUAIS

A seguir serão apresentadas as legislações referentes ao processo de licenciamento das usinas solares dos órgãos ambientais dos estados onde já houve contratação desse tipo de empreendimento através dos leilões de energia promovidos pelo Governo Federal.

2.1 Bahia - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)

O licenciamento ambiental das usinas fotovoltaicas localizadas na Bahia deve proceder de acordo com o Decreto Estadual nº 15.682 de 2014, o qual classifica os empreendimentos e atividades com base no porte e no potencial poluidor. Para a classificação da geração de energia solar fotovoltaica, utiliza-se a área total instalada, em hectares (ha). Os projetos de geração fotovoltaica são classificados como de pequeno potencial poluidor, independente do porte.

Uma usina solar no estado da Bahia pode ser classificada como Classe 1, quando projetada em área entre 1 e 50 hectares, Classe 2 entre 50 e 200 ha ou Classe 4, no caso de ocupar área com mais de 200 ha. Como a Classe 3 refere-se a empreendimentos e atividades de médio potencial poluidor, as usinas solares não estão sujeitas a essa classificação.

A Resolução CEPRAM nº 4420, de 27/11/2015 dispõe sobre as atividades de impacto de competência dos municípios localizados no estado da Bahia, para efeito de licenciamento ambiental. De acordo com a resolução, os projetos de geração solar ficam sujeitos ao licenciamento ambiental municipal.

Dos 29 projetos contratados localizados no estado, 11 foram licenciados pelas secretarias ambientais dos municípios onde serão instalados, principalmente após o 8º LER, realizado em novembro de 2015. A Bahia é o único estado que teve projetos licenciados no âmbito municipal.

Com relação aos estudos entregues ao Inema, 81% apresentaram o RAS, 6% o Relatório de Caracterização Ambiental, 11% o Estudo Ambiental para Atividades de Médio Impacto (EMI) e 3% o Estudo de Pequeno Impacto (EPI).

2.2 Ceará - Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE)

Até setembro de 2018, a geração de energia solar era classificada dentro da Resolução COEMA nº 10, de 11/06/2015. Porém, em setembro de 2018, com o objetivo de simplificar e atualizar os procedimentos, critérios e parâmetros do licenciamento e autorização ambiental dos empreendimentos de energia solar, o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA) publicou a Resolução nº 06.

A fonte solar passou a ser considerada de baixo potencial poluidor e o porte classificado em relação à área do empreendimento. Para as usinas solares com portes micro, pequeno, médio e grande, a licença ambiental será emitida em duas etapas: Licença Prévia (LP) e Licença de Instalação (LI). Já para as usinas com porte excepcional, além da LP e LI, haverá a emissão da Licença de Operação (LO).

Os empreendimentos solares de porte excepcional, bem como outros casos previstos na resolução, não serão considerados de baixo impacto e, portanto, deverão apresentar EIA/RIMA. Vale ressaltar que esses outros casos previstos na Resolução COEMA 06/2018 seguem os mesmos critérios considerados na Resolução Conama nº

462 para o não enquadramento das eólicas como de baixo impacto ambiental.

O órgão ambiental do estado do Ceará, ao verificar a necessidade de descentralizar a gestão ambiental e estabelecer critérios para o licenciamento, controle, monitoramento e fiscalização de atividades de impacto ambiental local, publicou a Resolução COEMA nº 01, de 04/02/2016. A resolução define como impacto local a realização de obra ou atividade que não causem impactos ambientais em mais de um município. Nesse sentido, o Anexo I da resolução define que, quando a usina solar possuir porte pequeno e médio, a competência será de impacto local e quando o porte for grande e excepcional, a competência será de impacto regional.

2.3 Goiás - Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (SECIMA)

O estado de Goiás possui legislação específica que aborda os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de usinas fotovoltaicas. A Portaria nº 036-2017, emitida em fevereiro de 2017 pela SECIMA, estabelece que, ao órgão ambiental, caberá o enquadramento quanto ao impacto ambiental dos empreendimentos fotovoltaicos considerando o porte, a localização e o potencial poluidor.

Os empreendimentos podem se enquadrar em três categorias que são definidas em relação ao porte. A Categoria I engloba os projetos com área útil de até 30 ha e são considerados de pequeno potencial poluidor; a Categoria II inclui projetos com área útil acima de 30 ha e até 100 ha e são de médio potencial poluidor e a Categoria III refere-se aos projetos que ocupam área útil acima de 100 ha e são classificados como grande potencial poluidor.

Os empreendimentos classificados como Categoria I serão licenciados de forma declaratória, os de Categoria II e III estão sujeitos à LP, LI e LO, sendo que os de Categoria II devem apresentar RAS e os de Categoria III, EIA/Rima.

Também será exigida apresentação de EIA/Rima aos empreendimentos fotovoltaicos com restrições como os localizados em: planícies fluviais; no bioma Mata Atlântica e implicarem em supressão vegetal primária e secundária em estágio avançado de regeneração; interior ou nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral; entre outros.

Só houve uma usina fotovoltaica localizada no estado de Goiás que venceu um leilão, em 2014. Ainda que a Portaria nº 036 não estivesse vigente, foi apresentado o RAS à Secima para a emissão da licença prévia.

2.4 Minas Gerais - Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)

A partir da publicação da Deliberação Normativa COPAM nº 176 de 21/08/2012,

as usinas solares fotovoltaicas passaram a ter critérios para classificação, de acordo com o porte e o potencial poluidor. Assim, ficou estabelecido que usinas solares fotovoltaicas possuem pequeno potencial poluidor no ar e na água e grande potencial poluidor no solo, sendo então classificado como um empreendimento de médio potencial degradador. Com relação ao porte, são consideradas como de pequeno porte as usinas com até 10 MW de capacidade instalada, de médio porte as usinas entre 10 MW e 80 MW e de grande porte as usinas com mais de 80 MW. Dessa forma, as usinas podem pertencer a:

- Classe 1 - Pequeno porte e médio potencial poluidor (Capacidade Instalada \leq 10 MW)
- Classe 3 - Médio porte e médio potencial poluidor (10 MW < Capacidade Instalada \leq 80 MW)
- Classe 5 - Grande porte e médio potencial poluidor (Capacidade Instalada > 80 MW)

As usinas com potência menor que 10 MW, consideradas de impacto ambiental não significativo, ficam dispensadas do processo de licenciamento ambiental no nível estadual e aquelas com mais de 10 MW ficam sujeitas ao licenciamento ambiental no nível estadual. Os empreendimentos enquadrados na Classe 3 devem apresentar o Relatório de Controle Ambiental (RCA), na fase de LP e Plano de Controle Ambiental (PCA), na fase de LI. Já os enquadrados na Classe 5 devem apresentar o EIA-Rima na fase de LP e o PCA na fase de LI.

Em 2015, a Deliberação Normativa COPAM nº 202 estabeleceu que os projetos de energia solar fotovoltaica com potência acima de 10MW terão um aumento da sua classe, passando a ser considerados como Classe 5, quando localizados em área com necessidade de supressão de maciço florestal; e/ou intervêm em área de preservação permanente; e/ou intervêm em área com cavidades naturais subterrâneas e/ou; impactem espécies de fauna ou flora ameaçadas de extinção.

Os 23 projetos leiloados localizadas em Minas Gerais receberam a LP da Semad e apresentaram RCA. Nenhum projeto possui mais do que 30 MW e, portanto, estariam enquadrados na Classe 3 sujeitos à apresentação do RCA.

2.5 Paraíba - Superintendência do Meio Ambiente (SUDEMA)

Não há legislação que trata das usinas solares fotovoltaicas no estado da Paraíba. Para basear a concessão das licenças prévias consultadas, a Sudema evoca a Lei 6.757/99 (artigo 2º, inciso VI), o Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SELAP), que foi instituído através do Decreto Estadual 21.120 de 2000, e se coloca em conformidade com o que estabelece a deliberação COPAM nº 3.245 de fevereiro de 2003.

A Deliberação nº 3.274, de abril de 2005, traz em seu Anexo 1 a classificação do potencial poluidor, intervalos e classes de cobrança de empreendimentos ou atividades objeto de licenciamento, de acordo com a tipologia do empreendimento ou atividade. O empreendimento ou atividade pode ter porte micro, pequeno, médio, grande ou excepcional, e será enquadrado considerando os seguintes indicadores: área total construída, investimento total e número de funcionários e/ou área total do projeto. Essa forma de definir o porte é colocada na deliberação como uma proposta, deixando certa liberdade a novos critérios de classificação quando empreendimentos ou atividades possuem características de natureza próprias.

Dos empreendimentos e atividades relacionados à energia elétrica, encontra-se, no Anexo I da deliberação, “Empresa geradora de energia elétrica - hidrelétrica - eólica”, classificadas como de grande potencial poluidor e “Empresa distribuidora de energia elétrica - linha de transmissão, subestações, etc” como de médio ou grande potencial poluidor.

Todos os cinco projetos solares localizados na Paraíba entregaram RAS e obtiveram licença do órgão estadual.

2.6 Pernambuco - Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH)

O estado de Pernambuco ainda não possui legislação específica para o licenciamento de usinas fotovoltaicas. As licenças prévias e de instalação emitidas pela CPRH remetem à Lei Estadual nº 14.249/2010, que dispõe sobre licenciamento ambiental, para enquadrar os projetos de geração solar fotovoltaica.

De acordo com as licenças, os empreendimentos solares se enquadram no código 12.5.1 da tipologia de energia e telecomunicações da Lei Estadual nº 14.249/2010, código que se refere às usinas eólicas. A Lei Estadual nº 14.249/2010 foi posteriormente alterada pela Lei Estadual nº 14.549/2011 e com relação à fonte eólica, a lei apresenta um enquadramento considerando a potência das usinas com a finalidade de estabelecer valores cobrados para obtenção das licenças e autorizações de consulta prévia.

As 12 usinas solares leiloadas em Pernambuco apresentaram RAS e foram licenciadas pela CPRH.

2.7 Piauí - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR)

A Semar, ao conceder licença ambiental aos empreendimentos solares, se baseia na Lei Estadual nº 4.854, de 1996, que dispõe sobre a política de meio ambiente do Piauí. A lei cita a energia como uma das áreas em que os mecanismos de controle, fiscalização, vigilância e proteção ambiental deverão ser aplicados.

No que tange ao licenciamento ambiental, a lei de 1996 define que ficarão sob controle da Semar as atividades que alterem ou que tenham potencial para alterar

as características do meio ambiente. Para as instalações que possam vir a causar significativa degradação ambiental, deverá ser apresentado o EIA/Rima.

A Resolução CONSEMA nº 10 de 25/11/2009 estabelece critérios para classificação segundo o porte e potencial de impacto ambiental dos empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente determinando, inclusive, os estudos ambientais compatíveis com o potencial de impacto ambiental, mas não apresenta classificação para as usinas fotovoltaicas.

Já a Resolução CONSEMA nº 23 de 2014 lista a produção de energia solar como uma atividade causadora de impacto ambiental de âmbito local, ou seja, uma atividade sujeita ao licenciamento municipal. Apesar disso, os estudos de empreendimentos solares localizados no Piauí obtiveram licença da Semar.

Dessa forma, a Semar não possui critérios específicos para o licenciamento das usinas fotovoltaicas. Das 23 fotovoltaicas leiloadas no estado, a maior parte delas (65%) apresentou EIA/Rima, outra parte (26%) o RAS e duas (9%) apresentaram o PCA. Todas receberam licença prévia da Semar.

2.8 Rio Grande do Norte - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN (IDEMA)

A Resolução do CONEMA nº 04/2011 apresenta uma lista das atividades ou empreendimentos considerados de impacto local, de acordo com o porte e potencial poluidor degradador. Entre os empreendimentos listados estão os sistemas de geração de energia elétrica através das fontes eólica e solar. Já a Resolução CONEMA nº 02/2014 apresenta o enquadramento da geração solar quanto ao porte e potencial poluidor degradador. O parâmetro adotado para a classificação do porte é a potência e a geração solar pode ser classificada desde micro porte até porte excepcional. Porém, independente do porte, a geração solar é considerada como de pequeno potencial poluidor.

Em novembro de 2018, o Idema publicou a Instrução Normativa nº 1, que regulamenta os critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental de centrais fotovoltaicas no estado. A IN reafirma que os empreendimentos solares são de pequeno potencial poluidor. Porém, aqueles enquadrados em situações específicas deverão apresentar o EIA/Rima.

A IN nº 1 de 2018 inclui todos os itens considerados na Resolução Conama nº 462 para as eólicas que não se enquadram como de baixo impacto ambiental e adiciona outras situações não previstas na Resolução Conama.

Os demais empreendimentos deverão apresentar o RAS quando da solicitação da LP, a não ser que sejam enquadrados como micro ou pequeno porte, devendo adotar o Licenciamento Simplificado (LS) ou que possuam até 10 MW de potência total em áreas contíguas, estando dispensados de apresentação dos estudos ambientais, exceto do Memorial Descritivo.

O estudo exigido pelo Idema é o RAS e as quatro usinas leiloadas no Rio Grande do Norte receberam licença do Idema e apresentaram o RAS.

2.9 São Paulo - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB)

A Cetesb conta com uma legislação específica para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração solar fotovoltaica no Brasil.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente publicou a Resolução SMA nº 74 em agosto de 2017 e nela ficou previsto que empreendimentos maiores que 90 MW ficam sujeitos a apresentar o Relatório Ambiental Preliminar (RAP) para obtenção da LP, empreendimentos maiores que 5 MW e menores ou iguais a 90 MW devem apresentar Estudo Ambiental Simplificado (EAS) e para aqueles menores ou iguais a 5 MW, será exigida autorização para supressão de vegetação nativa ou instalação em áreas de proteção de manancial.

De acordo com a legislação, poderá ser aplicado procedimento de licenciamento mais restritivo, quando estiver prevista (i) supressão de vegetação nativa primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração, ou (ii) se ocorrer intervenção em área de preservação permanente, (iii) intervenção em unidade de conservação do grupo de proteção integral ou na respectiva zona de amortecimento, (iv) realocação populacional; ou (v) intervenção em áreas de interesse científico, histórico, arqueológico ou espeleológico, ou em áreas de manifestações culturais ou etnológicas da comunidade. Porém, a resolução não estabelece que tipos de procedimentos mais restritivos seriam aplicados.

A resolução também determina que sejam considerados os empreendimentos como um todo no processo de licenciamento ambiental. Isso significa que, além da usina de geração solar, serão considerados sistemas elétricos, subestações, linhas de transmissão ou distribuição, acessos de serviços e demais sistemas associados, vias, obras ou equipamentos.

Das 12 usinas solares contratadas, 9 apresentaram EAS para obtenção de licença ambiental e 3 apresentaram o RAP.

2.10 Tocantins - Instituto Natureza do Estado do Tocantins (NATURATINS)

A Resolução COEMA/TO nº 07, publicada em 2005, dispõe sobre o Sistema Integrado de Controle Ambiental do Tocantins. Essa legislação instituiu, no Naturatins, o Licenciamento Simplificado (LS), voltado aos empreendimentos de baixo potencial de impacto ambiental, conforme classificação de porte estabelecida no Anexo I, com a emissão simultânea de LP, LI e LO.

O Anexo I da Resolução nº 07/2005 apresenta os grupos e portes dos empreendimentos, obras e atividades modificadoras do meio ambiente ou poluidoras e que exploram recursos naturais. Das atividades ligadas à geração de energia elétrica listadas no anexo, encontram-se, no grupo das obras civis não lineares, as barragens,

PCHs e termelétricas.

Um termo de referência para elaboração de RCA e PCA para parques de geração de energias alternativas (solar, eólica e outras) foi publicado pela Naturatins. O termo objetiva orientar a elaboração do RCA visando “(...) à *complementação das informações técnicas e ambientais nos processos de licenciamento de Parques Geradores de Energias Alternativas, que se enquadram no Anexo I da resolução COEMA-TO nº007/2005*”. O Termo de Referência da resolução apresenta um roteiro para elaboração dos RCAs dos empreendimentos classificados como de geração alternativa.

Em setembro de 2018, com o objetivo de estabelecer procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos que geram energia elétrica a partir da fonte solar em superfície terrestre, a Naturatins publicou a Instrução Normativa nº 9. A IN considera que os empreendimentos de energia solar se enquadram como de baixo potencial poluidor por contribuírem para uma matriz energética mais limpa e estabelece que caberá ao órgão ambiental enquadrar os empreendimentos quanto ao impacto ambiental, considerando porte, localização, potencial poluidor e energia a ser instalada.

Usinas com até 5 MW ficam dispensadas do licenciamento ambiental e devem apresentar Formulário de Caracterização. Usinas solares com mais de 5 MW deverão obter LP, LI e LO, porém apresentarão estudos ambientais diferentes a depender da potência a ser instalada. Os projetos de 5 MW a 10 MW apresentarão Projeto Ambiental (PA); de 10 MW a 90 MW, RCA/PCA e acima de 90 MW, EIA/Rima.

Quatro projetos de usinas solares foram contratados no estado do Tocantins. Porém, três deles foram autorizados pela Aneel a alterar a localização. Assim, esses projetos mudaram do estado do Tocantins, para o Ceará. Quando licenciadas pela Naturatins, essas usinas apresentaram RAS. Uma usina leiloadas no 7º LER, apresentou RCA e PCA.

3 | CONSOLIDAÇÃO E ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES

O quadro 1 consolida as informações sobre a base legal que dá suporte ao licenciamento ambiental dos projetos de usinas solares pelos órgãos ambientais dos estados onde já houve projetos de usinas solares leiloados, além dos critérios de enquadramento dos órgãos ambientais.

Órgão Ambiental (UF)	Base Legal	Critérios			Enquadramento e Estudo Ambiental
		Medida	Porte	Potencial Poluidor	
Inema (BA)	Decreto Estadual nº. 15.682 de 2014	Área total da Usina Solar instalada (ha)	Pequeno $\geq 1 < 50$ (Classe 1) Médio $\geq 50 < 200$ (Classe 2) Grande ≥ 200 (Classe 4)	Pequeno	ND
Semace (CE)	Resolução COEMA nº 06, de 06/09/2018	Área (ha)	Micro $> 15 \leq 30$ Pequeno $> 30 \leq 90$ Médio $> 90 \leq 180$ Grande $> 180 \leq 450$ Excepcional > 450	Baixo	Pequeno e Médio Porte - impacto local Grande e Excepcional - impacto regional Excepcional - EIA/Rima
Secima (GO)	Portaria nº 036-2017	Área útil (ha)	ND	Pequeno < 30	Declaratório
				Médio $> 30 < 100$	RAS (LP, LI, LO)
				Grande > 100	EIA/Rima
Semad (MG)	Deliberação Normativa COPAM nº 176 de 21/08/2012	Capacidade Instalada (MW)	Pequeno ≤ 10 Médio $> 10 \leq 80$ Grande > 80	Médio	Classe 1 - dispensa no nível estadual
					Classe 3 - RCA e PCA
					Classe 5 - EIA/Rima e PCA
Sudema (PB)	Não possui base legal específica	ND	ND	ND	RAS ¹
CPRH (PE)	Não possui base legal específica	ND	ND	ND	RAS ¹
Semar (PI)	Resolução Consema nº 010/2009	ND	ND	ND	ND
Idema (RN)	Resolução CONEMA nº 02/2014 e IN nº 1 de 01/11/2018	Potência (MW)	Micro ≤ 5 Pequeno $> 5 \leq 15$ Médio $> 15 \leq 45$ Grande $> 45 \leq 135$ Excepcional > 135	Pequeno	Até 10 MW em áreas contíguas – dispensa Micro ou pequeno porte – LS Acima de 15 MW – RAS Art. 4º da IN – EIA/Rima
Cetesb (SP)	Resolução SMA nº 74	Potência (MW)	ND	ND	< 90 MW – RAP < 5 MW ≤ 90 MW – EAS
Naturatins (TO)	Instrução Normativa Naturatins nº 9 20/09/2018	Capacidade Instalada (MW)	ND	Baixo	Até 5 MW – dispensa De 5 a 10 MW – PA De 10 a 90 MW – RCA/PCA Acima de 90 MW – EIA/Rima

Quadro 1: Regulamentação do licenciamento ambiental de projetos de energia solar pelos órgãos estaduais

¹ Apesar de não haver base legal específica, todos os estudos apresentados à Sudema e CPRH foram em forma de RAS. *ND – Não disponível

Fonte: Elaboração própria a partir de BAHIA (Estado), 2014; CEARÁ (Estado), 2018; GOIÁS (Estado), 2017; MINAS GERAIS (Estado), 2012; PIAUÍ (Estado), 2010; RIO GRANDE DO NORTE (Estado), 2018; SÃO PAULO (Estado), 2017; TOCANTINS (Estado), 2018.

Foi só a partir de 2013 que as usinas solares começaram a participar dos leilões de energia elétrica. Nesse curto espaço de tempo, os órgãos ambientais criaram novas legislações, frente à falta de uma legislação nacional, adaptaram as existentes e capacitaram-se para licenciar um tipo de empreendimento até então desconhecido. Assim, a legislação ambiental e o licenciamento de usinas solares continuam em processo dinâmico de criação, atualização e adaptação.

O tratamento dado pelos órgãos ambientais estaduais em relação ao licenciamento das usinas difere quanto aos critérios para definição do porte e potencial poluidor. O tipo de estudo ambiental solicitado possui relação direta com o enquadramento do projeto, mas cada órgão solicita diferentes estudos.

A possibilidade de entregar outros estudos, que não o EIA/RIMA, traz mais flexibilidade ao processo de licenciamento ambiental, já que procedimentos mais simples e específicos são menos onerosos, demandam menos tempo para serem realizados e, dependendo da qualidade do estudo, não deixam de cumprir os propósitos para os quais foram concebidos (MATTOS DE LEMOS, 2012).

Por outro lado, a partir do momento em que estudos mais simplificados foram introduzidos, estes têm sido utilizados no licenciamento de projetos em detrimento dos EIA/RIMA, mesmo quando não cabível (SÁNCHEZ, 2008). Nesse sentido, de acordo com Sánchez (2006), algumas críticas vêm sendo feitas aos RAP, como o fato de que o uso mais liberal desse tipo de estudo teria permitido que projetos de significativo impacto deixassem de apresentar o EIA. Outra crítica refere-se ao nível de detalhe e complexidade de muitos RAP, assemelhando-se até mesmo aos EIA/RIMA, porém passando por um processo de licenciamento mais simplificado e com menor participação pública.

A trajetória de expansão da fonte solar tem sido acompanhada, em alguma medida, pela legislação dos órgãos estaduais de meio ambiente, licenciadores desses projetos. Dos 10 estados que tiveram projetos contratados através dos leilões de energia, apenas dois não possuem legislação específica para licenciamento desses projetos. Tal fato pode ser um bom indicativo do comprometimento institucional desses órgãos na adequação dos instrumentos normativos e de fiscalização dessa fonte.

Ao analisar a legislação específica dos oito estados, pôde-se verificar que os critérios utilizados para o enquadramento do projeto, como a medida (área ou potência), porte (pequeno, médio ou grande) e potencial poluidor e o tipo de estudo solicitado para apresentação junto ao órgão estadual de meio ambiente variam de acordo com

o órgão ambiental.

Essa variedade de critérios dos órgãos ambientais pode ser reflexo da falta de uma legislação nacional sobre o licenciamento ambiental da fonte fotovoltaica e da própria curva natural de aprendizagem diante dos desafios para o entendimento adequado desses novos empreendimentos. A fonte eólica, por exemplo, passou a ter uma legislação nacional a partir de julho de 2014, através da Resolução Conama nº 462. Por mais que os órgãos estaduais licenciem os projetos e tenham suas particularidades, a Resolução Conama apresenta uma linha geral a ser seguida e tornou-se um balizador para esse tipo de licenciamento. Vale destacar que algumas legislações específicas para a fonte solar como do Idema (RN) e da Semace (CE) trazem elementos que se baseiam na Resolução Conama nº 462.

Uma resolução nacional para a fonte solar nos mesmos moldes da eólica poderia trazer maior equidade à análise ambiental dos projetos por parte dos órgãos estaduais. Atualmente, usinas solares com a mesma potência e significância de impacto podem ser solicitadas a apresentar diferentes tipos de estudos de impacto, sendo mais simplificados ou mais elaborados como o EIA/Rima.

Apesar da maioria dos órgãos ambientais considerar como baixo o impacto das usinas fotovoltaicas, a falta de uma padronização pode atrair ou repulsar empreendedores interessados em instalar parques solares, dependendo da legislação estabelecida por cada órgão.

A implementação de uma legislação nacional aliada à experiência adquirida pelos órgãos ambientais para esse tipo de licenciamento trará vantagens na medida em que haverá maior equidade no licenciamento dos projetos e autonomia para que os órgãos ambientais estabeleçam os critérios e procedimentos do licenciamento ambiental considerando a expertise que possuem sobre as características dos locais onde serão instalados os empreendimentos pelos quais são responsáveis.

Na mesma linha, o licenciamento no âmbito municipal, como tem ocorrido na Bahia, pode ser positivo quando o órgão possui estrutura administrativa, organização e equipe técnica capacitada, já que, a princípio, conhece mais profundamente a realidade local.

REFERÊNCIAS

BAHIA (Estado). **Decreto Estadual nº 15.682, de 19 de novembro de 2014**. Altera o Regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006 e da Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, aprovado pelo Decreto nº 14.024, de 06 de junho de 2012. Diário Oficial do Estado da Bahia, Salvador, 2014.

_____. **Resolução CEPRAM nº 4.420, de 27 de novembro de 2015**. Altera a Resolução Cepam nº 4.327 de 31 de outubro de 2013. Diário Oficial do Estado da Bahia, Salvador, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 279, de 27 de junho de 2001**. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 jun. 2001.

_____. 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**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 set. 1981.

CCEE. **Resultado consolidado dos leilões – 07/2018**. Acesso em: jul. 2018.

CEARÁ (Estado). **Resolução COEMA nº 10, de 11 de junho de 2015**. Dispõe sobre a atualização dos procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 2015.

_____. **Resolução COEMA nº 01, de 04 de fevereiro de 2016**. Dispõe sobre a definição de impacto ambiental local e regulamenta o cumprimento ao disposto no Art. 9º, XIV, a, da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 2016.

_____. **Resolução COEMA nº 06, de 06 de setembro de 2018**. Dispõe sobre a simplificação e atualização dos procedimentos, critérios e parâmetros aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE para os empreendimentos de geração de energia elétrica por fonte solar no Estado do Ceará. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 2018.

CNN. **90% de la energía sería renovable en 2050 en Chile**. CNN, Chile, 2017. Disponível em: <<https://cnnespanol.cnn.com/2017/06/30/90-de-la-energia-seria-renovable-en-2050-en-chile/>>. Acesso em: set. 2018.

EPE, 2017. **Plano decenal de expansão de energia 2026**. Ministério de Minas e Energia/Empresa de Pesquisa Energética: MME/EPE, 2017.

GOIÁS (Estado). **Portaria SECIMA nº 36, de 16 de fevereiro de 2017**. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de usinas fotovoltaicas no Estado de Goiás. Diário Oficial do Estado de Goiás, Goiânia, 2017.

MASON, J. China to plow \$361 billion into renewable fuel by 2020. **Reuters**, São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://www.reuters.com/article/us-china-energy-renewables/china-to-plow-361-billion-into-renewable-fuel-by-2020-idUSKBN14P06P>>. Acesso em: out. 2018.

MATTOS DE LEMOS, H. **Avaliação de Impacto Ambiental**. Apostila do Curso de Especialização em Gestão Ambiental, da UFRJ, 2012.

MINAS GERAIS (Estado). **Deliberação Normativa COPAM nº 176, de 21 de agosto de 2012**. Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, incluindo na listagem e código de atividade para geração de energia fotovoltaica. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

_____. **Deliberação Normativa COPAM nº 202, de 03 de junho de 2015**. Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 176, de 21 de agosto de 2012 e dá outras providências. Diário do Executivo, Belo Horizonte, 2015.

PARAÍBA (Estado). **Decreto Estadual nº 21.120, de 20 de junho de 2000**. Regulamenta a Lei 4.335, de 16 de dezembro de 1981, modificada pela Lei 6.757, de 08/07/99, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadoras da espécie e dá outras providências. Diário Oficial do Estado da Paraíba, João Pessoa, 2000.

_____. **Deliberação nº 3.274, 14 de abril de 2005.** Diário Oficial do Estado da Paraíba, João Pessoa, 2005.

PERNAMBUCO (Estado). **Lei Estadual nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010.** Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 2010.

_____. **Lei Estadual nº 14.549, de 21 de dezembro de 2011.** Altera a Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 2011.

PIAUI (Estado). **Lei Estadual nº 4.854, de 10 de julho de 1996.** Dispõe sobre a política de meio ambiente do Estado do Piauí, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Piauí, Teresina, 1996.

_____. **Resolução CONSEMA nº 10, de 25 de novembro de 2009.** Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial de impacto ambiental, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de declaração de baixo impacto ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina estudos ambientais compatíveis com o potencial de impacto ambiental e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Piauí, Teresina, 2010.

_____. **Resolução CONSEMA nº 23, de 04 de dezembro de 2014.** Atividades causadoras de impacto ambiental de âmbito local. Diário Oficial do Estado do Piauí, Teresina, 2014.

RIO GRANDE DO NORTE (Estado). **Instrução normativa para fotovoltaicas no RN, nº 001 de 01 novembro de 2018.** Regulamenta a Lei Complementar Estadual nº 272, de 03 de março de 2004, no que dispõe sobre critérios e procedimentos para o Licenciamento Ambiental de Centrais de Geração de Energia Elétrica por Fonte Solar Fotovoltaica no Estado do Rio Grande do Norte.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** Oficina de Textos. São Paulo, 2008.

SÁNCHEZ-PANTOJA, Núria, VIDAL, Rosario, PASTOR, M. Carmen, 2018. Aesthetic impact of solar energy systems. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Elsevier, vol. 98(C), pages 227-238.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA nº 74, de 04 de agosto de 2017.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica por fonte solar fotovoltaica. Diário Oficial do Estado de São Paulo, Seção I, pg. 74. São Paulo, 2017.

TOCANTINS (Estado). **Resolução COEMA nº 07, de 09 de agosto de 2005.** Dispõe sobre o Sistema Integrado de Controle Ambiental do Estado do Tocantins. Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, 2005.

_____. **Termo de referência para elaboração de relatório de controle ambiental e plano de controle ambiental para parques de geração de energias alternativa (solar, eólica e outras).** Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/125686/>. Acesso em dez. 2018.

_____. **Instrução Normativa NATURATINS nº 9 de 20 de setembro de 2018.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica por fonte solar fotovoltaica. Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, 2018.

TSOUTSOS, Theocharis, FRANTZESKAKI, Niki, GEKAS, Vassilis, 2005. Environmental impacts from the solar energy technologies. **Energy Policy**, Elsevier, vol. 33, pages 289-296.

OS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS NEGLIGENCIADOS – ESTUDO DE CASO DOS COMPLEXOS HIDRELÉTRICOS NO RIO CUPARI (PA)

Data de submissão: 04/11/2019

Data de aceite: 28/01/2020

Érika Castilho Brasil

Universidade de São Paulo, Instituto de Energia e Ambiente

São Paulo – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/3914741903871605>

RESUMO: Os estudos do planejamento energético brasileiro demonstram que as hidrelétricas continuarão a ser o carro-chefe da expansão do setor elétrico, ainda que uma parte significativa do potencial hidrelétrico previsto tenha alguma restrição socioambiental para sua utilização. Neste sentido, o discurso oficial do planejamento energético brasileiro ressalta que, sendo necessário abrir mão de parte desse potencial advindo de hidrelétricas, espera-se que as pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) e outras fontes tidas como alternativas possam incrementar a matriz elétrica. Contudo, é sabido que qualquer empreendimento hidrelétrico (de pequeno, médio ou grande porte) tem efeitos socioambientais, isto é, afeta as condições ecológicas do ambiente e suas sociedades, gerando efeitos prolongados no tempo, que transpõem a noção de área diretamente afetada. Somado a isso, é preciso considerar que as implicações de somente um empreendimento

hidrelétrico (de pequeno, médio ou grande porte) em um rio são distintas das implicações de dois ou mais empreendimentos hidrelétricos (de iguais ou diferentes portes) nesse mesmo rio, bacia ou região. Diante disso, este artigo visou analisar a dinâmica da controvérsia quanto ausência de uma avaliação integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos dos Complexos Hidrelétricos projetados para o rio Cupari, localizado na Bacia do rio Amazonas, sub-bacia do rio Tapajós, no Estado do Pará. Nesse passo, a pesquisa caracterizou-se como qualitativa e descritiva, adotando o método teórico-descritivo baseado em uma vasta bibliografia. Em síntese, o artigo destacou questões importantes para uma avaliação integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos desses projetos, tais como rio Cupari está em uma das subáreas da sub-bacia Tapajós, de pior qualidade de água, de alta complexidade ambiental, de ativo desmatamento, de ocupação de maior interferência na cobertura florestal e, de forte presença de assentamentos rurais e povos tradicionais. Por fim, concluiu-se que a ausência dessa avaliação integrada compromete a efetividade da avaliação de impacto ambiental desses projetos.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação Integrada; Empreendimentos Hidrelétricos; Impactos Cumulativos; Impactos Sinérgicos; Rio Cupari.

NEGLECTED CUMULATIVE AND SYNERGISTIC IMPACTS – CASE STUDY OF THE CUPARI RIVER HYDROELECTRIC COMPLEXES (PA)

ABSTRACT: Brazilian energy planning studies show that hydropower will continue to be the flagship of the expansion of the electricity sector, although a significant part of predicted hydroelectric potential has some socio-environmental restriction for its use. In this regard, the official discourse of Brazilian energy planning emphasizes that, being necessary to give up part of this potential coming from hydroelectric plants, it is expected that small hydroelectric plants (SHPs) and other sources taken as alternatives can increase the electrical matrix. However, it is known that any hydroelectric undertaking (small, medium or large) has socioenvironmental effects, or in other words, it affects the ecological conditions of the environment and its societies, generating long-term effects that transpose the notion of directly affected area. In addition, it is important to consider that the implications of only one (small, medium or large) hydroelectric project on a river are distinct from the implications of two or more hydroelectric projects (of the same or different size) in that same river, basin or region. Therefore, this article aimed to analyze the dynamics of the controversy regarding the absence of an integrated assessment for the cumulative and synergistic impacts of the Hydroelectric Complexes projected for the Cupari River, located in the Amazon River Basin, Tapajos River Sub-Basin, in the State of Para. In this step, the research was characterized as qualitative and descriptive, adopting the theoretical-descriptive method based on a vast bibliography. In summary, the article highlighted important issues for an integrated assessment of the cumulative and synergistic impacts of these projects, such as the Cupari River is in one of the subareas in the Tapajos sub-basin, of poorer water quality, high environmental complexity, active deforestation, occupying greater interference in forest cover and a strong presence of rural settlements and traditional peoples. Finally, it was concluded that the absence of this integrated assessment undermines the effectiveness of the environmental impact assessment of these projects.

KEYWORDS: Integrated Assessment; Hydroelectric Undertaking; Cumulative Impacts; Synergistic Impacts; Cupari River.

1 | INTRODUÇÃO

A Amazônia é uma estratégica fronteira de expansão da hidreletricidade. No Brasil, a capacidade instalada de usinas hidrelétricas alcançou 94.662 MW, enquanto a capacidade instalada de pequenas centrais hidrelétricas atingiu 5.020 MW, segundo o Balanço Energético Nacional 2018 (BRASIL, 2018).

Além disso, o Plano Nacional de Energia 2030 destaca que as hidrelétricas continuarão a ser o carro-chefe da expansão do setor elétrico, estimando que o parque gerador de energia elétrica brasileiro, em 2030, terá uma potência instalada entre 210 e 250 mil MW, com 173.964 MW advindos de hidrelétricas (BRASIL, 2007). O PNE 2030 salienta ainda, que cerca de 73 000 MW sejam advindos de projetos hidrelétricos na

Bacia do rio Amazonas, mesmo sabendo que uma parte significativa desse potencial previsto tem alguma restrição socioambiental para sua utilização (BRASIL, 2007).

Dessa forma, nota-se que o discurso oficial do planejamento energético brasileiro, enfatiza a importância das PCH's e outras fontes tidas como alternativas para incrementar a matriz elétrica. Inclusive, o Plano Decenal de Expansão de Energia 2029 ressalta que PCH's apresentam vantagens, como as sinergias com outras fontes renováveis, competitividade econômica e, principalmente, flexibilidade operativa e de armazenamento no horizonte operativo de curto prazo (BRASIL, 2019).

O PDE 2029 observa ainda, que a expansão hidrelétrica se dará em todas as regiões, apontando que no Norte e Centro-Oeste (onde está o maior potencial remanescente), se localizam as UHE's com as maiores potências do decênio, sendo que na parte mais central do Centro-Oeste predominam PCH's (BRASIL, 2019). Outra importante consideração feita pelo PDE 2029 está a relacionada a sua Matriz síntese da análise socioambiental integrada, a qual considera que as interferências dos projetos de PCH's serão inexpressivas para as regiões Norte e Nordeste, entendendo que apesar dos impactos existirem, não são tão expressivos diante da expansão e das sensibilidades regionais, não sendo identificados temas socioambientais relevantes (BRASIL, 2019)..

Contudo, é sabido que qualquer empreendimento hidrelétrico (de pequeno, médio ou grande porte) tem efeitos socioambientais, isto é, afeta as condições ecológicas do ambiente e suas sociedades, gerando efeitos prolongados no tempo, que transpõem a noção de área diretamente afetada. É preciso considerar também que as implicações de somente uma PCH em um rio são totalmente distintas das implicações de duas ou mais PCH's no mesmo rio, bacia ou região. Mais distintas ainda, as implicações quando uma ou várias PCH's estão juntamente com uma ou mais hidrelétricas no mesmo rio, bacia ou região.

Neste sentido, Fearnside (2016) destaca que são subconsideradas as consequências das barragens planejadas para a Amazônia, de modo que é observado um padrão de minimizar, ignorar ou até negar impactos significativos, nas avaliações dos estudos de impactos ambientais desses projetos. Nesse contexto, é importante lembrar que, dentre as várias críticas à qualidade dos EIA's produzidos no Brasil, Sánchez (2013) ressalta a limitada avaliação de impactos regionais, que também é comum em relação a esses projetos.

Quanto aos impactos cumulativos e sinérgicos, que também apresentam limitada análise nesses empreendimentos, a Resolução CONAMA nº 001/86 (Art. 6º, II), que dispõe sobre o instrumento Avaliação de Impacto Ambiental, já determinava que a análise dos impactos deve incluir propriedades cumulativas e sinérgicas. No entanto, de acordo com Tucci & Mendes (2006) só em 2003, o IBAMA começou a exigir, no âmbito do licenciamento ambiental de hidrelétricas, que os estudos de impactos ambientais se reportassem à bacia hidrográfica, em conformidade com essa resolução. Tucci & Mendes (2006) ressaltam ainda que anteriormente alguns estados da Federação, já

estavam incorporando aos seus instrumentos de planejamento uma avaliação integrada de suas bacias hidrográficas, com vistas a subsidiar o licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos.

Ademais, de acordo com Westin et al. (2014), desde 2007, o inventário do potencial hidrelétrico brasileiro tem sido submetido à Avaliação Ambiental Integrada (AAI), levando-se em consideração a análise dos impactos cumulativos e sinérgicos de todos os projetos de hidrelétrica numa bacia hidrográfica. Inclusive, foram realizadas 14 AAI's para bacias hidrográficas brasileiras, principalmente na região da bacia amazônica, pela EPE.

Diante disso, este artigo visou analisar a dinâmica da controvérsia quanto ausência de uma avaliação integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos dos Complexos Hidrelétricos projetados para o rio Cupari, localizado na Bacia do rio Amazonas, sub-bacia do rio Tapajós, no Estado do Pará.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa caracterizou-se como qualitativa e descritiva, adotando o método teórico-descritivo baseado em uma vasta bibliografia. Selecionaram-se como objeto de análise os estudos de impactos ambientais (EIA's) realizados para o rio Cupari referente aos Complexos Hidrelétricos planejados, a saber: EIA do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Oeste e Linhas de Transmissão Associadas, e EIA do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Leste e Linhas de Transmissão Associadas; juntamente com o AAI da Bacia do Tapajós coordenada pela ELETROBRAS, uma vez que o rio Cupari é afluente da margem direita do rio Tapajós, não apresentando sua própria AAI. Assim, a análise da dinâmica da controvérsia quanto ausência de uma avaliação integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos dos Complexos Hidrelétricos projetados para o rio Cupari consistiu, basicamente, em associar os impactos cumulativos e/ou sinérgicos identificados na AAI da Bacia do Tapajós aos impactos ambientais apresentados nos referidos EIA's.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo consta na AAI da Bacia do Tapajós, o seu objetivo geral é avaliar os impactos ambientais cumulativos e sinérgicos resultantes da implantação do conjunto de aproveitamentos hidrelétricos planejados para a bacia (ECOLOGY BRASIL, 2014). Esse estudo da AAI foi realizado pela empresa Ecology Brasil contratada pelo Grupo de Estudos Tapajós, por sua vez integrado pelas empresas Eletrobras, Eletronorte, GDF SUEZ, Cemig, Copel, Neoenergia, EDF, Endesa Brasil e Camargo Corrêa, coordenado pela Eletrobras.

Uma consideração importante que consta na AAI da Bacia do Tapajós, de acordo

com Ecology Brasil (2014), refere-se aos “Estudos de Inventário Hidrelétrico das Bacias dos Rio Tapajós e Jamanxim” realizados pela Eletronorte, em 2008, onde foi identificado um potencial total de 14.245 MW para sete aproveitamentos hidrelétricos (AHEs), três no rio Tapajós e quatro no rio Jamanxim, aprovados pelo Despacho da ANEEL nº 1.887, de maio de 2009. Assim, para o rio Tapajós foram identificados os seguintes aproveitamentos: São Luiz do Tapajós (6.133 MW), Jatobá (2.338 MW) e Chacorão (3.336 MW). Para o rio Jamanxim foram identificados os empreendimentos de Cachoeira do Caí (802 MW), Jamanxim (881 MW), Cachoeira dos Patos (528 MW) e Jardim de Ouro (227 MW).

Inicialmente, referente aos impactos analisados na AAI da Bacia do Tapajós, observou-se uma lista de impactos que contempla 14 títulos, e enfoca eventos de caráter permanente, que possuem representações espaciais capazes de gerar efeitos sinérgicos e cumulativos na escala regional. Sendo desses 14 títulos, 4 vinculados aos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos (Alteração da qualidade da água; Disponibilização de contaminantes; Alteração da comunidade aquática; Alteração dos estoques pesqueiros), 4 ao meio físico e ecossistemas terrestres (Interferência em áreas legalmente protegidas; Indução de novas frentes de desmatamento; Perda de ambientes específicos; Perda de cobertura florestal) e 6 aos aspectos socioeconômicos (Intensificação de conflitos sociais; Pressão sobre a ocupação tradicional; Indução ao crescimento populacional; Aumento da pressão sobre os serviços públicos; Deslocamento compulsório de famílias; Pressão sobre o patrimônio cultural e imaterial).

Além desses impactos potenciais negativos, foram considerados os seguintes impactos positivos: favorecimento da população local pelo aumento da empregabilidade e renda; aumento da arrecadação tributária e dinamização da econômica local e aumento da demandas de serviços e comércio; favorecimento da economia pública municipal, decorrente da compensação financeira; e atração de investimentos locais pelo aumento da segurança energética do sistema elétrico.

Avançando, nessa AAI, o Rio Cupari foi localizado na subárea 3, denominada “Alto -Baixo Rio Tapajós”, para os recursos hídricos e ecossistemas aquáticos, o fator pressão “Garimpo/Mineração” foi considerado com uma tendência estável, já o fator pressão “Desmatamento” e o fator pressão “Ocupação humana” foram considerados com uma tendência sem controle. Referente ao meio físico e ecossistemas terrestres, o fator pressão “Indução a erosão por garimpo” foi considerado com uma tendência estável, enquanto o fator pressão “Intensificação do uso do solo” foi considerado com uma tendência sem controle. Em relação aos aspectos socioeconômicos, o fator pressão “Ordenamento territorial” foi considerado com uma tendência sem controle, por sua vez o fator pressão “Desenvolvimento municipal” foi considerado com uma tendência crescente e sob controle.

Em um segundo momento, as principais fragilidades ambientais descritas para a subárea 3 - Alto -Baixo Rio Tapajós foram as seguintes:

- Os recursos hídricos estão conservados, porém, a sub-bacia do rio Cupari,

(equivalente ao município de Rurópolis), apresentou pior qualidade da água na bacia;

- A subárea apresentou a maior variabilidade de biótopos dos ecossistemas aquáticos, indicador de abrigo de maior diversidade biológica do meio, acentuando a sensibilidade nesta delimitação;

- Nesta subárea está presente a ocupação de maior interferência na cobertura florestal da bacia, determinada pela presença das sedes municipais de Itaituba, Trairão e Rurópolis, e os principais entroncamentos viários da bacia;

- A forte presença de assentamentos rurais, especialmente ao longo da BR-230, imprime à paisagem as marcantes “espinhas de peixe” do desmatamento. Nesta fração está, também, o mais ativo desmatamento da bacia, apesar das ações de contenção do processo e da delimitação de unidades de conservação em um total de quatro, sendo duas de proteção integral.

Por fim, na AAI da Bacia do Tapajós foram destacados os principais efeitos cumulativos e sinérgicos identificados para os Cenários de 10 e 20 Anos, a partir da análise dos resultados expressos de Fragilidade Ambiental, como é possível observar no Quadro 1, abaixo:

Cenário de 10 anos	Cenário de 20 anos
Recursos hídricos e ecossistemas aquáticos	
Interferência com a introdução de barramentos e alteração da dinâmica hidrológica no rio Tapajós, com consequência sobre os ambientes biológicos, diversidade e migração de peixes.	Continuidade e agravamento das fragilidades anteriores e cumulatividade de adversidade do entorno, decorrente da introdução de outros empreendimentos na bacia do Jamanxim. Sinergia com as alterações demográficas esperadas para a região com potencial impacto sobre qualidade da água no rio Cupari e, em menor intensidade, no rio Tapajós.
Alteração em estoques pesqueiros.	
Alteração de feições (corredeiras) de importância ecológica e sociocultural.	
Meio físico e ecossistemas terrestres	
Intensificação do uso do solo e aumento da pressão sobre os <i>habitats</i> abrigados em unidades de conservação no entorno das rodovias.	Continuidade e agravamento das fragilidades anteriores e cumulatividade de adversidade do entorno, decorrente da intensificação do uso do solo.
Aspectos socioeconômicos	
Impactos sobre os estoques pesqueiros e alteração das áreas de pesca, dinâmica de circulação de embarcações e outras interferências indiretas.	Tendência de intensificação da dinamização socioeconômica e fundiária local, associada às sinergias entre a vocação agropecuária (assentamentos e fortalecimento do sistema de escoamento de grãos), a produção hidrelétrica e o crescimento urbano.
Intensificação da dinamização socioeconômica e fundiária local.	
Crescimento municipal, com tendências a problemas na gestão da capacidade de atendimento de serviços básicos.	
Aspectos indígenas: pressão territorial sobre grupos indígenas isolados, promovida pela intensificação dos assentamentos das áreas do entorno dos reservatórios associados à resolução das demandas demarcatórias podendo fomentar o surgimento de novos processos de afirmação étnica.	

Quadro 1 - Cenários de 10 e 20 Anos para a Subárea 3 - Alto-Baixo Rio Tapajós

Fonte: Ecology Brasil, 2014.

Em relação aos dados apresentados no EIA do Complexo Hidrelétrico

Cupari Braço Oeste e Linhas de Transmissão Associadas (AMBIENTARE, 2016), o empreendimento é composto pela UHE Águas Lindas (40 MW), PCH Sapopema (27 MW), PCH Candeia (8 MW) e PCH Jaborandi (22 MW), juntamente com uma Linha de Transmissão de 69 kV e uma subestação de energia, que transmitirá energia em uma potência mais alta, de 230 kV, para a Subestação de Rurópolis, já existente e conectada no Sistema Interligado Nacional (SIN). De acordo com esse EIA (AMBIENTARE, 2016), o empreendimento tem instalação proposta para o município de Rurópolis, na Bacia hidrográfica do rio Cupari, que fica na região centro-oeste do estado do Pará e ocupa uma área de drenagem na ordem de 7.212 km², englobando os municípios de Aveiro, Belterra e Rurópolis.

Referente aos dados apresentados no EIA do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Leste e Linhas de Transmissão Associadas (AMBIENTARE, 2016), o empreendimento é composto pela PCH Castanheira, PCH Carnaúba, PCH Água Boa e PCH Mangaratiba, juntamente com Linhas de Transmissão e subestação planejadas para o mesmo município de Rurópolis.

O EIA do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Oeste e Linhas de Transmissão Associadas, considerou 8 impactos no meio físico (Surgimento de erosão; Poluição do ar; Aumento da possibilidade de contaminação das águas subterrâneas; Aumento de barulho; Poluição/Alteração das águas; Aumento das reservas de água subterrânea; Assoreamento dos reservatórios; Mudança da dinâmica de transporte de sedimentos do rio Cupari), 4 impactos no meio biótico (Interferência sobre os animais; Aumento de insetos vetores; Perda de florestas naturais; Alteração nas comunidades de peixes) e 12 impactos no meio antrópico (Expectativas favoráveis à instalação do empreendimento; Expectativas adversas à instalação do empreendimento; Produção de conhecimento sobre a região; Incremento econômico; Aumento da arrecadação de impostos; Geração de Emprego e Renda; Imigração temporária; Risco de acidentes de trabalho; Pressão sobre a infraestrutura de serviços públicos; Alteração do uso do solo e da paisagem; Perda de terras, benfeitorias e remoção de população; Valorização imobiliária), totalizando 24 impactos ambientais considerados. Enquanto, o EIA do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Leste e Linhas de Transmissão Associadas abordou esses mesmos impactos, com apenas um impacto ambiental a mais considerado, no meio antrópico, relacionado ao aumento da população masculina, totalizando assim 25 impactos ambientais abordados.

Assim, observou-se que as análises dos impactos apresentados em cada um desses EIA's são muito parecidas, sendo realizadas pela mesma empresa, porém em nenhum dos estudos é considerada a possível existência conjunta desses dois empreendimentos no rio Cupari, nem muito menos é realizada a análise dos impactos cumulativos e sinérgicos desses empreendimentos.

Pode-se avaliar também que, a AAI da Bacia do Tapajós, mesmo com uma abordagem mais ampla e com o foco no rio Tapajós, analisou qualitativamente os potenciais impactos cumulativos e sinérgicos para o rio Cupari (destacado por essa AAI,

como um afluente importante do rio Tapajós), considerando a construção de grandes hidrelétricas para a bacia do Tapajós, as fragilidades ambientais e as condições atuais da área do rio Cupari.

Além disso, a AAI realizou projeções dos cenários de 10 e 20 anos para a área do rio Cupari, que indicaram significativos impactos para essa área. Sendo que, tais impactos podem ser mais potencializados ainda, se forem considerados os empreendimentos planejados para a sub-bacia do rio Cupari, os quais precisariam de estudos mais aprofundados e detalhados para dimensioná-los plenamente. Cabe então destacar que os EIA's analisados identificaram impactos socioambientais semelhantes aos identificados na AAI, porém o caráter sinérgico e cumulativo desses impactos não foi analisado em nenhum dos EIA's, considerando como escala a sub-bacia do rio Cupari e/ou como escala a bacia do Tapajós, de forma integrada.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a ausência da análise dos impactos sinérgicos e cumulativos no EIA do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Oeste e Linhas de Transmissão Associadas, e no EIA do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Leste e Linhas de Transmissão Associadas, juntamente com a limitada abordagem dos impactos sinérgicos e cumulativos na AAI da Bacia do Tapajós (uma escala de planejamento de bacia hidrográfica diferente da sub-bacia do rio Cupari) compromete a efetividade da avaliação integrada dos impactos sinérgicos e cumulativos para o rio Cupari. Assim, a qualidade dos estudos de impactos ambientais e as avaliações ambientais integradas em diferentes escalas de planejamento de bacias hidrográficas são necessárias para a efetividade da avaliação dos impactos ambientais desses projetos.

REFERÊNCIAS

AMBIENTARE & CIENGE. **Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Oeste e Linhas de Transmissão Associadas**. 2016.

AMBIENTARE & CIENGE. **Estudo de Impacto ambiental do Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Leste e Linhas de Transmissão Associadas**. 2016.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. **Relatório Final do Balanço Energético Nacional 2018: Ano base 2017**. (BEN 2018). Rio de Janeiro, 2018.

BRASIL. Ministério de Minas Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério de Minas Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2029**. Brasília, 2019.

ECOLOGY BRASIL. Sumário Executivo: **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Tapajós**. Rio de Janeiro, RJ. 109 p. 2014.

ELETRONORTE (Brasil); CAMARGO CORRÊA; CNEC. **Estudos de Inventário. Hidrelétrico dos Rios Tapajós e Jamanxim**. Relatório Final (Texto). Vol. 1/22. Maio. 2008. 522p.

FEARNSIDE, Philip, M. **Amazon dams and waterways: Brazil's Tapajós Basin plans**. *Ambio*, n. 44, v. 5, p. 426-439, México: 2015.

FEARNSIDE, Philip. M. **Environmental and social impacts of hydroelectric dams in Brazilian Amazonia: Implications for the aluminum industry**. *World Development*, n. 77, p. 48-65, Michigan, USA: 2016.

SÁNCHEZ, L. E. **Development of environmental impact assessment in Brazil**. UVP Report, 27, 193-200, 2013.

TUCCI, Carlos Eduardo; MENDES, Carlos André. **Curso de Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Ministério do Meio Ambiente/SQA. MMA/SQA, Brasília: 2006.

WESTIN, Fernanda Fortes; SANTOS, Marco Aurélio; MARTINS, Isabelle Duran. **Hydropower expansion and analysis of the use of strategic and integrated environmental assessment tools in Brazil**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, n. 37, p. 750-761, Elsevier: 2014.

POVOS INDÍGENAS E HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA: PERCEPÇÕES E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS A PARTIR DE ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR E PARTICIPATIVA

Data de submissão: 04/11/2019

Data de aceite: 27/01/2020

Renata Utsunomiya

Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo
São Paulo - SP
<http://lattes.cnpq.br/4636781487527002>

Simone Athayde

Tropical Conservation and Development Program, University of Florida
Gainesville, Flórida – Estados Unidos da América
<http://lattes.cnpq.br/5304932382522970>

Paulo Waikãrnase Xerente

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins.
Palmas - TO
<http://lattes.cnpq.br/8018520473576642>

Sylvia Setúbal

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins e Instituto Federal do Tocantins
Palmas - TO
<http://lattes.cnpq.br/6008578762272569>

Juliana Laufer

Center for Global Change and Earth Observations, Michigan State University
East Lansing, Michigan – Estados Unidos da América
<http://lattes.cnpq.br/3875587785128350>

Elineide Eugênio Marques

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins
Palmas - TO

<http://lattes.cnpq.br/9875056556045599>

RESUMO: No contexto do avanço de barragens hidrelétricas na Amazônia, há evidências de impactos socioambientais negativos e violação de direitos humanos de povos indígenas e comunidades tradicionais ao longo do licenciamento ambiental. O desafio para a Avaliação de Impactos (AI) nesses casos é ainda maior, pois os impactos socioambientais são percebidos por estes de forma sistêmica, em oposição à prática de AI tradicional de fragmentação dos estudos em meios socioeconômico, biótico e físico. Soma-se a isso a falta de métodos para elucidar percepções dos impactos socioambientais destes, cujas opiniões são constantemente deslegitimadas e silenciadas. Neste trabalho, apresenta-se resultados preliminares de uma pesquisa transdisciplinar que visou levantar formas de identificação e avaliação de impactos socioambientais sob a perspectiva de povos indígenas afetados por hidrelétricas em bacias hidrográficas da Amazônia. Foi utilizada a Facilitação Gráfica durante duas oficinas organizadas pela Rede Internacional de Pesquisa em Barragens Amazônicas (RBA),

no âmbito do projeto “Gestão Participativa da Biodiversidade em Terras Indígenas afetadas por Barragens da Amazônia Brasileira”, apoiado pelo Programa Ciência Sem Fronteiras da CAPES e liderado pela Universidade Federal do Tocantins, em parceria com a Universidade da Flórida. Durante as oficinas, representantes dos povos indígenas Apinajé, Juruna, Kayabi, Krahô e Xerente, avaliaram os impactos socioambientais a partir do uso de ferramentas participativas e trabalhos em grupo. A partir do registro visual das narrativas, foi possível visualizar uma diversidade de impactos socioambientais e suas percepções do processo de licenciamento ambiental. Esses materiais foram analisados de forma exploratória frente à literatura da AI, incluindo discussão sobre efeitos cumulativos e sinérgicos. Entre as lições aprendidas, destaca-se a identificação de impactos socioambientais raramente documentados em Estudos de Impacto Ambiental (EIAs); o potencial da Facilitação Gráfica como ferramenta para a comunicação das percepções dos atingidos, e a importância da realização de intercâmbios entre povos indígenas enfrentando desafios semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Impacto; Povos Indígenas; Barragens hidrelétricas; Pesquisa transdisciplinar; Facilitação Gráfica

INDIGENOUS PEOPLES AND HYDROELECTRIC DAMS IN THE AMAZON: PERCEPTIONS AND IMPACT ASSESSMENT THROUGH TRANSDISCIPLINARY AND PARTICIPATORY APPROACHES

ABSTRACT: Recent evidences have documented negative social-environmental impacts and violation of human rights of Indigenous Peoples and traditional communities along the process of environmental licensing of hydroelectric dams across the Amazon. Challenges for Impact Assessment (IA) in these cases are even greater, as socio-environmental impacts are often perceived by them in a systemic way, as opposed to the conventional AI approach, which divides studies in socioeconomic, biotic and physical components. This inconsistency is worsened by the lack of methods to properly elucidate perceptions of the impacts by these social actors, whose opinions are constantly delegitimized and silenced. This study presents preliminary results of a transdisciplinary research project aimed at promoting dialogue and synthesizing experiences among indigenous peoples affected by hydroelectric dams in different Amazonian watersheds. Graphic facilitation was used during two workshops organized by the Amazon Dams International Research Network (ADN), in the project “Participatory Management of Biodiversity in Indigenous Lands Affected by Dams in the Brazilian Amazon”, supported by the CAPES Science without Borders Program, and led by the Federal University of Tocantins, in partnership with the University of Florida. During the workshops, representatives of the Apinajé, Juruna, Kayabi, Krahô and Xerente Indigenous Peoples evaluated the socio-environmental impacts felt in their territories and communities using participatory tools and group work. The panels enabled visualization of various social-environmental impacts narrated by the indigenous representatives, as well as their perceptions of the environmental licensing process. We conducted an exploratory analysis of these materials in the light of the IA literature, including discussions on

cumulative and synergistic impacts. Among the lessons learned, are the identification of socio-environmental impacts rarely documented in conventional IA studies; the potential of graphic facilitation as a tool for communicating local perceptions; as well as the importance of promoting exchanges among indigenous peoples facing the same challenges.

KEYWORDS: Impact Assessment; Indigenous Peoples; Hydroelectric Dams; Transdisciplinary research; Graphic Facilitation

1 | INTRODUÇÃO

Com o avanço da fronteira hidrelétrica sobre a Amazônia, região com muitas vulnerabilidades socioambientais (MORETTO et al, 2007), as evidências acerca de impactos, etnocídios e violação de direitos humanos têm aumentado (ATHAYDE et al, 2019; ATHAYDE, 2014; FEARNSTIDE, 2014; HERNÁNDEZ; MAGALHÃES, 2011; SCABIN; PEDROSO JUNIOR; CRUZ, 2014). A maioria dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) realizados ao longo do processo de licenciamento ambiental das usinas hidrelétricas (UHEs), apresentam problemas recorrentes de participação precária das populações atingidas na identificação de impactos. Além disso, as decisões sobre a construção das hidrelétricas têm sido tomadas de forma autoritária, desrespeitando a legislação supra-constitucional da Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), a qual o Brasil é signatário, e que preconiza a necessidade do consentimento livre, prévio e informado (CLPI) e a autodeterminação dos povos originários em relação a projetos e/ou ações que possam afetar os seus modos de vida e territórios (OIT, 1989). Após a elaboração dos EIAs e emissão das licenças ambientais são elaborados os Planos Básicos Ambientais (PBAs), nos quais estão definidos ações de compensação e mitigação de impactos. As ações voltadas às populações indígenas estão contempladas dentro dos PBAs do “Componente Indígena” (PBA-CI ou PBAI). Nestes documentos as ações são planejadas em acordos entre empreendedores e indígenas, com base nos pareceres das licenças ambientais emitidas pelos órgãos ambientais licenciadores e de outros órgãos, como a FUNAI – Fundação Nacional do Índio, que elabora termos de referência e participa do processo.

Contudo, uma série de deficiências têm sido apontadas ao longo das etapas, de consulta, identificação, avaliação e gestão dos impactos socioambientais relacionadas aos povos indígenas, resultando em uma marginalização e invisibilização destes (BARAUNA; MARIN, 2011; HANNA et al., 2014; DORIA et al., 2017). Os povos indígenas, assim como outros grupos culturalmente diferenciados que possuem forte relação com o sistema socioecológico, percebem os impactos sociais e ambientais de forma sistêmica e interconectada (ATHAYDE et al, 2013). Porém, os EIAs e as práticas de avaliação de impacto (AI) dividem as análises nos compartimentos socioeconômico, biótico e físico, com diagnósticos multidisciplinares separados, e

pouca integração das informações, o que acaba não evidenciando muitos impactos da realidade dessas populações. Com isso, há uma lacuna no desenvolvimento de métodos que visibilizem as percepções das comunidades tradicionais e que atuem na identificação e avaliação de impactos socioambientais sob sua ótica. O projeto “Gestão Participativa da Biodiversidade em Terras Indígenas afetadas por barragens hidrelétricas na Amazônia Brasileira” foi executado pela Rede Internacional de Pesquisa em Barragens Amazônicas (RBA), liderado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (PPG Ciamb) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), com participação da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e Universidade da Flórida (UF), e financiado pelo Programa Ciência Sem Fronteiras da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (projeto Capes-PVE-CSF; processo 88887.116346/2016-00). Este teve como objetivo central promover a troca de experiências entre povos indígenas sob esse contexto. Além dos povos indígenas, redes e coletivos participaram na co-construção de conhecimento e na troca de experiências (LAUFER et al., 2016, 2017). O projeto de pesquisa realizou diversas atividades acadêmicas e três grandes encontros de trocas de experiências entre povos indígenas. Em março de 2016 foi realizada a primeira oficina: “Monitoramento Participativo de Impactos Socioambientais de Hidrelétricas no Rio Teles Pires”, organizado em parceria com o Fórum Teles Pires, no município de Alta Floresta, Mato Grosso, com o foco em monitoramentos participativos de impactos de hidrelétricas. A oficina Tocantínia, com o título: “Hidrelétricas e Povos Indígenas: construindo diálogos e trocando experiências”, foi realizada no município de Tocantínia, Tocantins, em outubro de 2016, com foco nas discussões sobre as negociações entre os indígenas e os empreendimentos, a organização interna e a gestão territorial indígena. Nesse encontro foi realizada também visita à aldeia Salto, da Terra Indígena Xerente, do povo Xerente, e houve elaboração de um documentário. A oficina Xingu foi a última e foi realizada em outubro de 2017 na aldeia Paquiçamba, Terra Indígena Paquiçamba (povo Juruna/Yudjá), no município de Vitória do Xingu, Pará, onde os temas focados foram a gestão territorial, organização política e gestão de recursos de compensação e houve visita na região da Volta Grande do Xingu. As Oficinas Tocantínia e Xingu tiveram como resultado a elaboração de cartas abertas à população elaboradas pelos indígenas, as quais foram publicadas no site da Associação Pempxá, do povo Apinajé (<http://uniaodasaldeiasapinaje.blogspot.com.br>), que narram as violações de direitos humanos que se repetem nas três bacias hidrográficas do Tocantins-Araguaia, Xingu e Tapajós e descreve reivindicações dos indígenas. Todas as oficinas tiveram registro visual com uso da Facilitação Gráfica, na primeira oficina os painéis foram elaborados por Karla Dilascio e nos outros dois encontros por Renata Utsunomiya. A professora Elineide Marques atuou na coordenação, Juliana Laufer como bolsista e Simone Athayde foi a professora-visitante, Sylvia Setúbal e Renata Utsunomiya apoiaram as oficinas e Paulo Waikãrnase Xerente participou das oficinas Tocantínia e Xingu. Para o presente artigo, foram utilizadas para as análises as informações das oficinas

2 | METODOLOGIA

Para a realização das oficinas para a troca de experiências entre comunidades indígenas afetadas por hidrelétricas na Amazônia brasileira, adotou-se a abordagem transdisciplinar, a qual envolve a construção de um “saber integrativo” para além das disciplinas da ciência ocidental a partir do diálogo, trocas e integração dos saberes acadêmicos e “sistemas de conhecimento” de participantes não-acadêmicos (ATHAYDE et al, 2013, p.733). Foi utilizada a Facilitação Gráfica, que é uma ferramenta visual que envolve o conceito de “pensar visualmente”, e retrata reflexões e ideias de uma pessoa ou grupo, facilitando a sua compreensão a partir de ícones, formas, textos e metáforas visuais (SIBBET, 2006). Na oficina Tocantínia, realizada em 2016, participaram os povos Apinajé, Juruna, Kayabi, Krahô e Xerente. Nesse encontro, a troca de experiências entre os participantes ocorreu a partir de perguntas orientadoras e foi realizada a Facilitação Gráfica, registrando em painéis visuais (Fig. 1) as falas dos representantes indígenas (LAUFER et al., 2016).

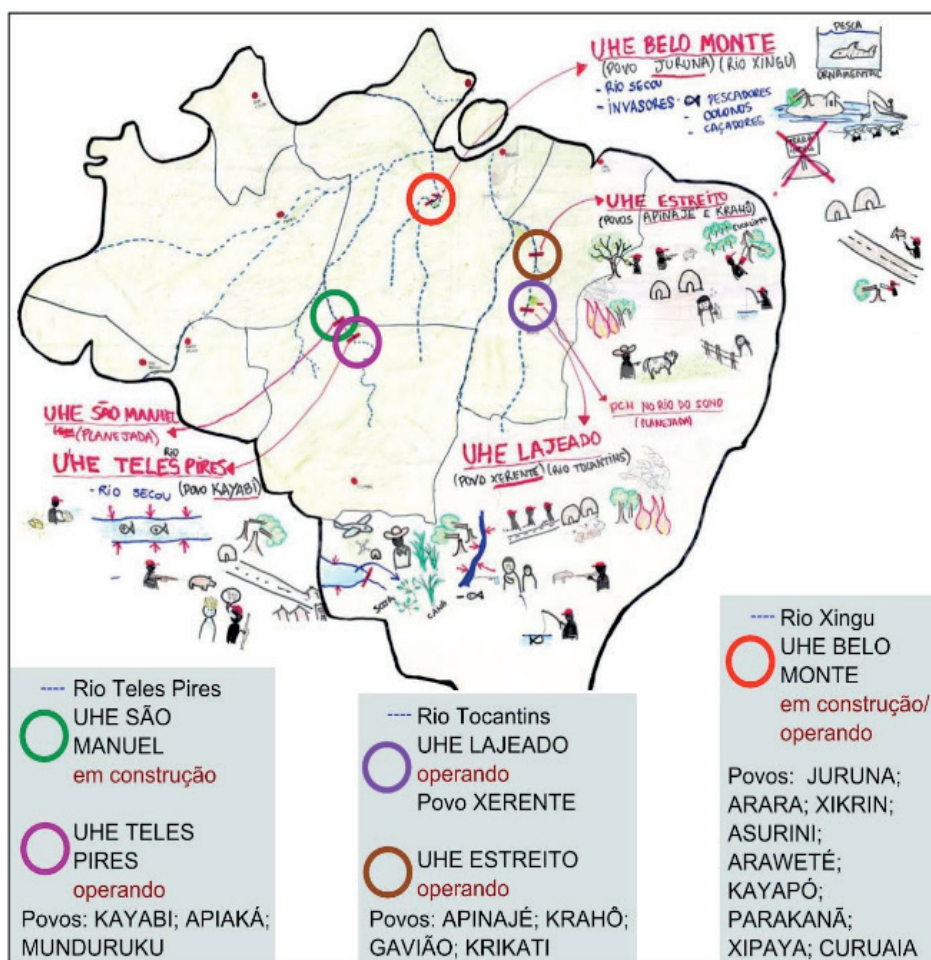


Figura 1 - Mapa de impactos realizado na Oficina “Hidrelétricas e Povos Indígenas: construindo diálogos e trocando experiências” em Tocantínia – TO, em 2016. Ilustração e arte gráfica: Renata Utsunomiya.

A Oficina Xingu, realizada em 2017, também teve apoio do Fundo Socioambiental CASA, via projetos da Associação Indígena Korina Juruna da aldeia Paquiçamba (AIKOJUPA) e da Associação Indígena Kawaip Kaiabi (AIKK) e participaram representantes dos povos Apinajé, Juruna, Kayabi, e Xerente. A troca de experiências entre os participantes foi orientada a partir da análise de cenário chamada matriz FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças). Inicialmente ocorreu a discussão em grupos, com posterior apresentação de cada povo e aplicação da Facilitação Gráfica (LAUFER et al, 2017). Os painéis visuais retrataram percepções de aspectos positivos (Forças e Oportunidades) e de aspectos negativos (Fraquezas e Ameaças) no contexto que estão inseridos esses povos indígenas.

A análise dos impactos se baseou nas percepções dos indígenas registradas pela Facilitação Gráfica, focando nos impactos negativos, os quais foram organizados em: (A) Etapas do licenciamento ambiental; (B) Percepções indígenas: impactos socioambientais; (C) Múltiplos projetos de desenvolvimento. Para a análise de impactos socioambientais, optou-se por adotar o referencial teórico no âmbito da AI, com ênfase nos temas: Avaliação de Impactos Sociais (AIS); Avaliação de Impactos (ou Efeitos) Cumulativos (AEC) e Povos indígenas e AI. A AIS é entendida como “análise, monitoramento e gestão das consequências sociais do desenvolvimento” (IAIA, 2006, p.1). Impactos Cumulativos são “impactos sucessivos, incrementais e combinados de uma ou mais atividades na sociedade, economia ou ambiente” (FRANKS; BRERETON; MORAN, 2011, p.202). Autores discorrem sobre a AI envolvendo povos indígenas, o CLPI, o empoderamento sobre todo o processo de definir, avaliar e gerir mudanças sobre sua realidade social (HANNA et al., 2014; O’FAIRCHEALLAIGH, 2011).

O Mapa de Impactos, na figura 1, sintetiza os empreendimentos hidrelétricos focados no projeto de pesquisa, sua localização e a etapa atual e os povos indígenas afetados. É possível visualizar também os impactos narrados pelos indígenas na Oficina Tocantínia como a redução da vazão dos rios, invasão de caçadores e pescadores, desmatamento, ameaças, entre outros.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras de 2 a 4 encontram-se as ilustrações selecionadas para a análise e estão itemizadas em ordem alfabética para facilitar a referência no texto. O objetivo dessa seleção foi refletir sobre percepções invisibilizadas de impactos e não necessariamente foram expressas por todos os povos indígenas participantes, pois foram baseadas nas falas dos representantes.

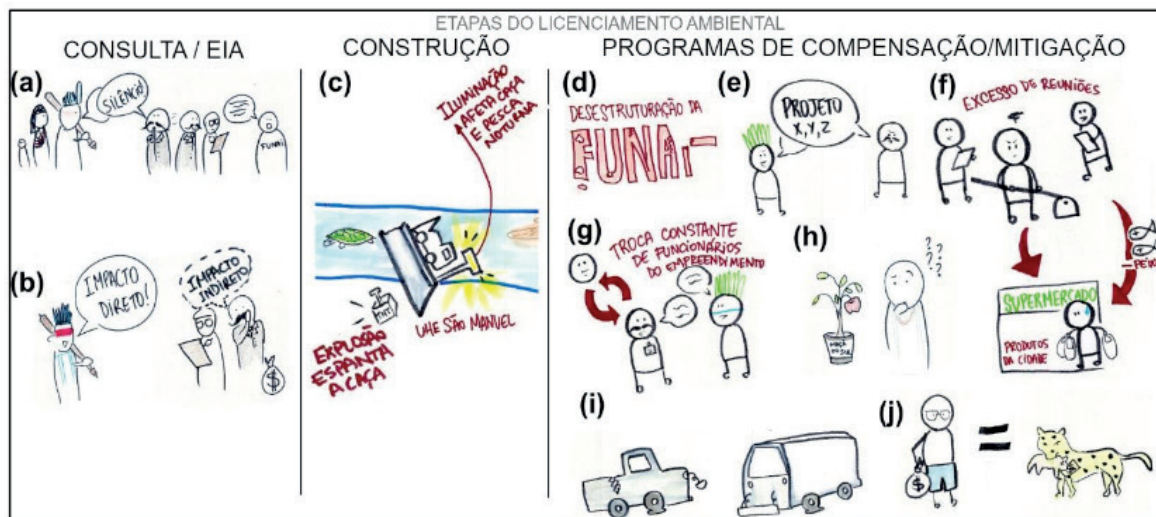


Figura 2 – “Etapas do licenciamento ambiental”. Ilustrações dos painéis de Facilitação Gráfica das Oficinas Xingu (2017) e Tocantínia (2016) documentando o processo de licenciamento ambiental.

O painel visual indica os impactos nas diferentes etapas de implantação de hidrelétricas (Fig. 2). O item (a) ressalta o silenciamento imposto por parte do empreendedor nos momentos de consulta, durante elaboração dos EIAs, e de definição dos PBAs (e). Apesar dos indígenas qualificarem seu impactos como “direto”, no EIA estes foram descritos, pela equipe que o elaborou, como “indiretos” (b). Nesse caso há uma disputa sobre a definição do impacto, resultante da arena de conflitos instaurada nesta etapa, na qual muitos grupos indígenas são excluídos e, inicialmente, categorizados como “indiretamente afetados”. Pode sinalizar também uma interpretação do impacto direto como de maior magnitude e que só essa classificação que garante direitos de compensação e/ou mitigação. Durante a construção de UHes, é possível observar impactos que ocorrem nessa etapa (c). Os indígenas discorrem sobre o afugentamento da caça, causada pelas explosões e pela iluminação da obra que, durante a noite, impossibilita práticas de caça e pesca. Sobre os PBAs, a desestruturação da FUNAI (d), assim como a troca constante de funcionários do empreendimento que dialoga com indígenas (g), foram apontados como fatores que dificultam a negociação e gestão dos impactos socioambientais. Há uma percepção de diminuição dos peixes, somada com o “excesso de reuniões”, causado pela execução do PBAI, que levam ao maior consumo de produtos da cidade (f). Nesse exemplo de impacto cumulativo, a falta de tempo é um impacto não-previsto que afeta as atividades de subsistência, reforçando as alterações nos hábitos alimentares. O item (h) refere-se às atividades produtivas do PBAs, utilizando a metáfora de mudas de “maçã do sul”, criticando as mudas fornecidas para a agricultura provenientes de outras regiões, que não se adaptaram ao clima local. A falta de manutenção, e consequente destruição e abandono, de veículos fornecidos pelos empreendedores também é retratada pelos indígenas (i). O item (j), representa uma metáfora sobre a onça, ligada ao mito Xerente da origem do fogo, retratado a partir da fala de um ancião em uma audiência com a

FUNAI em Brasília. No momento da negociação acerca dos recursos do PBAI, este disse ao representante do órgão:

O senhor conhece a realidade indígena, onde tem muita caça, tem muita onça, onde tem muito dinheiro, tem muita gente querendo participar disso”. (PAULO WAIKARNASE XERENTE, comunicação pessoal, 2018)

Outra metáfora Xerente, acerca do PBAI da Usina de Lajeado (que foi chamado de Procambix) narrada por outro ancião, refere-se ao Procambix como:

Anta bem gorda que está sendo consumida rapidamente por poucos com um acesso por demais privilegiado a esse temporário e, portanto, insustentável banquete (DE PAULA, 2005, p.712).

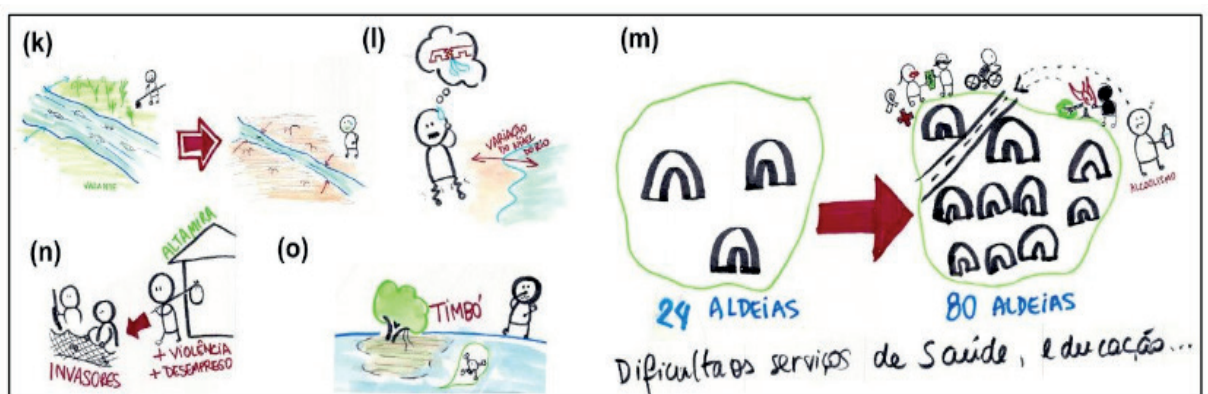


Figura 3 – “Percepções indígenas: Impactos socioambientais”. Ilustrações dos painéis de Facilitação Gráfica da Oficina Xingu (2017) percepções sobre impactos socioambientais.

Com relação aos impactos socioambientais percebidos (Fig. 3), a “roça de vazante” (k) – prática cultural da agricultura nas áreas de várzea realizadas pelo povo Xerente que vive à jusante da Usina de Lajeado e importante para a sua subsistência – foi afetada pela operação da Usina que altera a vazão do rio Tocantins diariamente (SETÚBAL et al, 2019). Há percepção de piora na qualidade da água, a partir do represamento e inundação de várzeas onde há o cipó timbó (o). O timbó é utilizado tradicionalmente por muitos povos indígenas para a pesca por possuir uma toxina que liberada na água atordoa os peixes e facilita a captura (TAPIRAPÉ; LEÃO, 2017). O saber indígena relacionado à pesca com timbó traz à tona como o conhecimento tradicional pode pautar tópicos importantes para a AI. A extensão espacial do impacto socioambiental (FRANKS; BRERETON; MORAN, 2011) sinaliza a influência de ameaças externas que também afetam os indígenas (m, n e Fig. 4 - p). Transformações regionais estão relacionadas com invasões de caça/pesca, desmatamento e aumento da incidência de problemas sociais tipicamente urbanos (aumento de violência e criminalidade, etc.). O medo de enxurradas e da barragem se romper (l), e a variação diária do nível do rio (q) remete a “percepções sobre a segurança, os receios acerca do futuro” (IAIA, 2006, p.4) impactos psicológicos que afetam também a saúde mental

e o bem-estar humano.

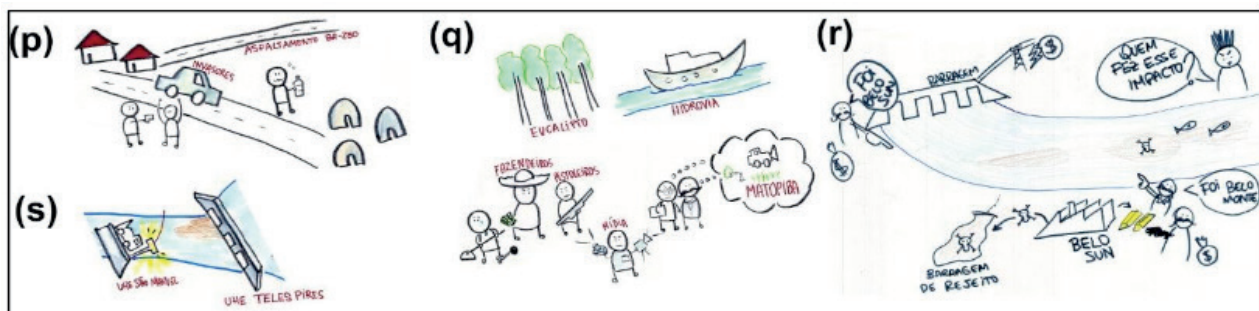


Figura 4 – “Percepções indígenas: Múltiplos projetos de desenvolvimento” Ilustrações dos painéis de Facilitação Gráfica das Oficinas Xingu (2017) e Tocantínia (2016) documentando percepções dos impactos cumulativos causados por hidrelétricas e outros empreendimentos.

Uma diversidade de projetos de desenvolvimento, já implantados ou em planejamento, foram citados como ameaças: agronegócio, plantação de eucalipto, hidrovias, hidrelétrica, mineração e rodovias (p, q, r, s). A implantação de diferentes projetos de desenvolvimento em uma mesma região ocasiona impactos cumulativos sinérgicos, os quais raramente são documentados nos EIAs, ou mesmo em outros estudos em escala regional como Avaliações Ambientais Integradas (AAIs). Estes documentos geralmente se referem às transformações causadas apenas pelo projeto submetido ao licenciamento ambiental (SANCHEZ, 2013). Ao avaliar impactos a partir da ótica dos indígenas, há uma percepção da sinergia entre os impactos, causados por diferentes fontes, que lhes afetam. Um exemplo de impacto cumulativo aditivo foi aquele causado pela implantação de hidrelétricas em série (s), gerando efeito cascata no rio Teles Pires (GALLARDO et al, 2017). Há grandes incertezas sobre impactos cumulativos em casos de sobreposição de grandes empreendimentos. O cenário (r) ocorre na Volta Grande do Xingu, trecho com vazão reduzida pela construção (em andamento) da UHE Belo Monte, onde indígenas Juruna e Arara habitam. Nesta região, a empresa canadense Belo Sun visa implantar uma mineração industrial de ouro (licença de implantação atualmente suspensa pelo Tribunal Regional Federal). No cenário hipotético com a mineradora, o questionamento sobre quem foi a causa e a consequente responsabilização sobre o impacto é “terceirizada” pelos empreendedores (Belo Monte e Belo Sun), demonstrando preocupações com impactos socioambientais e a gestão dos impactos cumulativos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de impactos a partir das percepções dos participantes indígenas possibilitou ampliar a discussão dos impactos socioambientais e das relações entre as comunidades afetadas com o empreendedor e com órgãos do governo ao longo do processo de licenciamento ambiental. A ferramenta de Facilitação Gráfica auxiliou

no registro e síntese dos diálogos entre participantes, bem como na identificação e comunicação dos impactos socioambientais. A abordagem pode ser uma ferramenta técnica para apoiar a AI sob a ótica indígena, porém é importante ressaltar desafios atuais como: desrespeito à legislação nacional e internacional (como a OIT 169), participação inadequada em AIs; o cenário de conflitos no licenciamento ambiental envolvendo povos indígenas; a falta de estudos de impacto cumulativo em terras indígenas; entre outros. Além disso, é importante enfatizar que outros métodos, como a etnografia, são necessários para melhorar a compreensão dos aspectos socioculturais, porém são negligenciados na prática de AI no Brasil (HANNA *et al.*, 2014, 2016).

Sobre os PBAIs, as ações de mitigação e/ ou compensação e a gestão dos impactos socioambientais também têm enormes desafios, como narram Setúbal *et al* (2019), sobre a experiência dos indígenas Xerente e o Procambix, o PBAI da UHE Lajeado. O co-autor Paulo Waikãrnase Xerente, narra sobre a importância dos “parceiros positivos” nesse processo e deixa seu recado para povos indígenas sob esse contexto:

Hoje, o indígena mora na aldeia, as pessoas que trabalham com a gente estão no período de trabalho do contrato, depois que terminar, vão embora. Então vão ficar os próprios índios. Pegar este parceiro e fortalecer as associações, de fazer cursos de capacitações, de manejo de recurso, tudo isso é ponto positivo para nós. Minha mensagem que deixo é a gente fortalecer nossa convivência interna. (Setúbal *et al*, 2019, p.181)

A metáfora Xerente do PBAI como “anta gorda” citada acima coloca a importância também do fator “tempo” na implantação dessas ações, onde o contraste entre o rápido tempo de execução da obra transposto à ações de mitigação/compensação acaba por gerar impactos não-previstos e indesejados. Há assim, uma necessidade de realinhamento da “cronologia da barragem” (MORAN, 2016) e mudança na implantação dos PBAIs, visando o respeito aos modos de vida dessas populações. Por fim, o apoio à trocas de experiências entre povos indígenas impactados por hidrelétricas na Amazônia é muito importante para o fortalecimento destes frente aos desafios enfrentados em seus territórios. Além disso, contribui para a construção de conhecimentos de forma transdisciplinar e participativa, rompendo barreiras disciplinares e contribuindo para novos entendimentos e fortalecimento de pesquisas interculturais.

5 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos povos indígenas Xerente, Juruna/Yudjá, Kayabi, Apinajé, Krahô; às associações AIKOJUPA, AIKK, PEMPXÁ, AIA; a Rede de Barragens Amazônicas (RBA); ao Fundo Socioambiental CASA; à toda a equipe do projeto “Gestão Participativa da Biodiversidade em Terras Indígenas afetadas por barragens hidrelétricas na Amazônia”. O presente trabalho foi realizado com apoio da

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Auxílio 3674/2014. Agradecemos à CAPES, ao Programa Ciência sem Fronteiras; Pesquisador Visitante Especial (PVE), ao PPGClamb da UFT, e ao TCD do Centro de Estudos Latinoamericanos da Universidade da Flórida.

REFERÊNCIAS

- ATHAYDE, S. et al. Aprendizagem colaborativa, transdisciplinaridade e gestão socioambiental na Amazônia. **RBPG**, v.10, n.21, p.729–756, 2013.
- ATHAYDE, S. Introduction : Indigenous Peoples, Dams and Resistance in Brazilian Amazonia. **Tipiti: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America**, v. 12, n. 2, p. 80–92, 2014
- ATHAYDE, S. et al. Mapping Research on Hydropower and Sustainability in the Brazilian Amazon: Advances, Gaps in Knowledge and Future Directions. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 37, p. 50-69, 2019
- BARAUNA, G. M. Q.; MARIN, R. E. A. O “fator participativo” nas audiências públicas das hidrelétricas de Jirau, Santo Antônio e Belo Monte. In: ZHOURI, A. **As tensões do lugar: Hidrelétricas, sujeitos e licenciamento ambiental**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011, p. 93-126.
- DE PAULA, L. R. Descaminhos do Programa de Compensação Ambiental In: RICARDO, B.; RICARDO, F. (ed). **Povos Indígenas no Brasil: 2001–2005**. São Paulo: Instituto Socioambiental (ISA), 2005, p. 712–714.
- DORIA, C. R. DA C. et al. The invisibility of fisheries in the process of hydropower development across the Amazon. **Ambio**, p. 1–13, 5 dez. 2017
- FEARNSIDE, P. M. Impacts of Brazil’s Madeira River Dams: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia. **Env. Science and Policy**, v. 38, 2014.
- FRANKS, D. M.; BRERETON, D.; MORAN, C. J. Cumulative Social Impacts. In: VANCLAY, F.; ESTEVES, A. M. **New directions in Social Impact Assessment: Conceptual and Methodological Advances**. Chetelham, UK: Edward Elgar Publishing, 2011, p. 202-220.
- GALLARDO, A. L. C. F. *et al.* A avaliação de impactos cumulativos no planejamento ambiental de hidrelétricas na bacia do rio Teles Pires. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 43, p. 22–47, 2017.
- HANNA, P. *et al.* Improving the effectiveness of impact assessment pertaining to Indigenous peoples in the Brazilian environmental licensing procedure. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 46, p. 58–67, abr. 2014
- _____. The importance of cultural aspects in impact assessment and project development: reflections from a case study of a hydroelectric dam in Brazil. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 34, n. 4, p. 306–318, 2016.
- HERNANDEZ, F. M.; MAGALHÃES, S. M. B. Ciência, cientistas, democracia desfigurada e licenciamento ambiental sob constrangimento: O caso Belo Monte. In: ZHOURI, A. **As tensões do lugar: Hidrelétricas, sujeitos e licenciamento ambiental**. BH: Ed. UFMG, 2011, p. 93-126.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT. **Avaliação de impactos sociais. Princípios internacionais**. IAIA, v.1, p. 1–8, 2006, Edições especiais n.4.

LAUFER, J. *et al.* **Gestão Participativa da Biodiversidade em Terras Indígenas afetadas por Barragens Hidrelétricas na Amazônia Brasileira - Relatório Técnico Oficina Tocantína**. Palmas e Gainesville: [s.n.], 2016.

_____. **Gestão Participativa da Biodiversidade em Terras Indígenas afetadas por Barragens Hidrelétricas na Amazônia Brasileira - Relatório Técnico Oficina Xingu**. Palmas e Gainesville: [s.n.], 2017.

MORAN, E. F. Roads and Dams: Infrastructure-Driven Transformations in the Brazilian Amazon. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 207–220, 2016.

MORETTO, E. M. et al. Histórico, tendências e perspectivas no planejamento espacial de usinas hidrelétricas brasileiras: a antiga e atual fronteira amazônica. **Ambiente & Sociedade**, v. XV, p. 141-164, 2007.

O'FAIRCHEALLAIGH, C. Social Impact Assessment and Indigenous social development. In: VANCLAY, F.; ESTEVES, A. M. **New directions in Social Impact Assessment: Conceptual and Methodological Advances**. Chetelham, UK: Edward Elgar Pub., 2011, p. 138-153.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO/OIT. **Convenção nº 169 da OIT sobre Povos Indígenas e Tribais**. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@normes/documents/publication/wcms_100907.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2017.

SÁNCHEZ, L. E. **Development of environmental impact assessment in Brazil**. UVP Report, v. 27, p.193-200, 2013.

SCABIN, F. S.; PEDROSO JUNIOR, N. N.; CRUZ, J. C. DA C. Judicialização de grandes empreendimentos no Brasil: uma visão sobre os impactos da instalação de usinas hidrelétricas em populações locais na Amazônia. **R. Pós Ci. Soc**, v. 11, n. 22, p. 130–150, 2014.

SETÚBAL, S. S. et al. Gerenciando Programas de Compensação Ambiental de Usinas Hidrelétricas: Relato de uma experiência indígena no Procambix. **Espaço Ameríndio**, v. 13, n. 1, p. 165-183, 2019.

SIBBET, D. **Graphic facilitation: transforming group process with the power of visual listening**. San Francisco: The Grove Consultants International, 2006.

TAPIRAPÉ, X.; LEÃO, M. F. A importância da pesca com timbó para o povo indígena apyãwa (tapirapé) de Mato Grosso. **Destaques Acadêmicos**, v.9, n.3 p. 155-167, 2017.

A GOVERNANÇA DA ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Data de aceite: 28/01/2020

Elizabeth Coutinho

Universidade de Cabo Verde

elizabeth.coutinho@adm.unicv.edu.cv

RESUMO: A governança da água no semiárido nordestino brasileiro (Ceará) apresenta uma forte dependência da intervenção do homem sobre a natureza, no sentido de garantir, por meio de obras de infraestrutura hídrica, o armazenamento de água para abastecimento humano e demais usos produtivos. Ao longo do último século, nessa região, recorreu-se à construção de barragens para atender à crescente demanda de água e de energia. Pesquisas nacionais e internacionais têm vindo a demonstrar que a instalação destas obras desencadeou processos socioambientais de extrema complexidade. A construção de barragens tem como um dos impactos mais relevantes o deslocamento da população residente na área de alagamento, os atingidos por barragens. Este artigo analisa as principais políticas que enformam a governança da água no Ceará, procurando descortinar preocupações que resultam do desempenho e das consequências da construção destas infraestruturas, designadamente as ações de reassentamento involuntário e o grau de

participação e envolvimento das populações atingidas. O olhar focalizará o caso do Açude do Castanhão, cuja construção inundou cerca de 60 mil hectares de terra e que obrigou ao deslocamento da população residente, sendo este um dos seus impactos mais relevantes. Esta abordagem resultou do contacto (entrevistas, visitas de campo, observação participante) com a realidade cearense, com diferentes atores envolvidos acerca da importância da construção das barragens (intervenientes no processo e atingidos pelo processo). As características físicas e naturais da região semiárida fazem com que o planeamento e o gerenciamento participativo de grandes açudes públicos implementados se tenham destacado como elemento positivo e inovador na recente experiência de gestão das águas no semiárido, experiência que pode permitir antever em Cabo Verde cenários de negociação e participação e avançar com questionamentos que, porventura, se irão colocar e enfrentar com as barragens recentemente construídas cujos impactos, nomeadamente nas populações atingidas já são evidentes.

PALAVRAS-CHAVE: Governança da água, Açudes, Atingidos por barragens, Reassentamento e Participação

ABSTRACT: Water resource management in the semi-arid Brazilian northeastern region

(Ceará) depends heavily upon human intervention in nature, in order to ensure, through hydraulic Infrastructure, to storage water for human supply and other productive uses. During the last century dams have been built in this region to meet the growing demands for water and energy. National and international researches have been showing that such works have triggered extremely complex socio-environmental processes. The construction of dams has one of the most relevant impacts the displacement of the population residing in the flood area, the affected by the dams. This article analyzes the main policies that shape water governance in Ceará, seeking to unveil concerns that result from the performance and consequences of such infrastructure development, namely the involuntary resettlement actions and the degree of participation and involvement of the affected populations. The focus will be on the case of Castanhão Dam, whose construction flooded around 150,000 acres and forced the displacement of the resident population, thus being one of its most significant impacts. This approach resulted from contacts (interviews, field visits, on location observation) with the reality of Ceará, and with different actors involved about the importance of the construction of dams (participants in the process and affected by the process). The physical and natural characteristics of the semi-arid region make the planning and participatory management of large public dams implemented, stand out as a positive and innovative element in the recent experience of water management in the semi-arid region. Such an experience can foresee in Cape Verde scenarios of negotiation and participation, and come up with questions that may arise and face recently built dams whose impacts, particularly on the affected populations, are already evident.

KEYWORDS: Water management, Dams, Affected by Dams, Resettlement and Participation

1 | INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é apresentado como o maior do mundo em termos de extensão e de densidade demográfica (Araújo et al., 2005).

A região nordeste do Brasil, onde se inclui o Estado do Ceará, é a detentora da maior bolsa de pobreza absoluta do Brasil e o seu povo é extremamente vulnerável aos efeitos das secas. O semiárido nordestino apresenta um balanço hídrico deficitário, um regime pluvial irregular, no tempo e no espaço, uma temperatura elevada e forte taxa de evaporação características que se refletem na modelação da paisagem predominante. A região é assolada por secas periódicas, com vários episódios dramáticos ao longo da sua história. Estes contornos climáticos moldam os nordestinos, definem a sua cultura, comandam a economia e orientam a sua estruturação social.

O semiárido brasileiro não dispõe de solo e depende quase exclusivamente de rios intermitentes, o que reduz significativamente a garantia de oferta hídrica nos períodos de estio inter e intra- anuais. “O primeiro problema específico da sociedade a ser resolvido pelo governo (política pública) era o de baixa confiabilidade das águas

providas pelos rios intermitentes. Ora, a confiabilidade do suprimento de água é um problema hidrológico e hidráulico. Nada mais lógico do que uma infraestrutura hidráulica para resolver um problema hidráulico. Para resolver esse problema específico, a política de açudagem foi a principal política praticada no início do século XX (Campos, 2014). As barragens são indubitavelmente as principais obras hídricas realizadas pelo governo Federal na ação de combate às secas, na busca de soluções para os problemas nordestinos, inclusive com a criação de instituições específicas como o DNOCS - *Departamento Nacional de Obras Contra as Secas*. O programa de açudagem do DNOCS sustenta-se na convicção de que o estabelecimento de infraestruturas hídricas permite tornar o semiárido nordestino capaz de resistir às secas. “É um dos primeiros programas do DNOCS, que ainda permanece e se expande por demanda pressionante dos fazendeiros que não concebem uma propriedade rural sem pelo menos um açude” (Araújo J. A., 1982). O combate à seca afina-se aqui com o paradigma antropocêntrico da dominação da natureza (Silva, 2003). Deste modo, as barragens criam reservatórios artificiais capazes de reter o excedente de água produzido pelas bacias nos meses úmidos para disponibilizá-la nos meses (e anos) secos. “O impacto dessas obras foi de tão grande monta que a construção de barragens passou a ser parte integrante da cultura de convivência com as secas, desde o mais simples camponês ao mais graduado gestor de água” (Araújo, 2006)

Os projetos com a dimensão de uma barragem provocam mudanças significativas no ambiente e em várias vertentes do ambiente socioeconómico, tanto a nível positivo como a nível negativo. Estas mudanças processam-se quer no período de construção, quer no período de funcionamento. As barragens submergem vales, alteram regimes climáticos, inundam terrenos agrícolas e florestais e podem, como ocorreu em muitos casos, submergir núcleos de povoamento com consequências diretas na desterritorialização de comunidades autóctones que, deste modo, se vêm forçadas a abandonar os respetivos territórios pessoais (Fernandes, 2008).

Por tudo isso, as barragens representam “campos de conflito” reunindo um conjunto de atores estruturalmente diferenciados, relacionados num jogo de mútuas interações e confrontos. Movimentos sociais de resistência à instalação destas obras têm sido registrados nos mais diferentes contextos nacionais e internacionais, formando verdadeiras redes de atores sociais mobilizados em torno desta problemática

2 | OBJECTIVOS

O artigo foi construído com base nos resultados de um programa internacional de mobilidade, no âmbito do Projeto: “Intercâmbio Brasil/Cabo Verde de pesquisa e ensino para a capacitação profissional” (Edital 033/2012), com uma duração de 3 meses, efectuado de 05 de Outubro de 2016 a 05 de Janeiro de 2017, no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, sob a supervisão do Professor

Doutor José Carlos de Araújo e com base no pré-projecto de pesquisa intitulado “Barragens e Sociedade em Cabo Verde: Dilemas e Desafios rumo à Sustentabilidade”, no âmbito do doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais (UNI-CV / REALP). O confronto com a realidade do semiárido do Ceará, que apresenta similitudes com Cabo Verde nas condições de fortes limitações ecológicas e sociais, permitiu a obtenção de informações e dados que possibilitaram a apresentação deste artigo.

Pretende-se proceder a uma análise das principais políticas que enformam a governança da água no semiárido cearense, da utilidade destas infraestruturas hídricas para as populações locais e do grau de envolvimento e participação das populações e dos movimentos sociais, mobilização construída em torno da reconquista de bens materiais e imateriais, mas que também engendrou o processo de formação da identidade de atingido. O caso específico do Açude Padre Cícero, Castanhão, os seus *atingidos* e toda a luta socio-jurídico-ambiental desencadeada com vista ao reassentamento da população atingida pelo reservatório, assinalando-se nesse processo os impactos, as mudanças e os respetivos avanços e impasses permitem perceber os contornos da governança da água e da participação da população nesse contexto. Esta análise resultou do contacto com diferentes atores envolvidos acerca da importância da construção das barragens (intervenientes no processo e atingidos pelo processo), do conhecimento de iniciativas públicas implementadas para a resolução dos conflitos sociais e de licenciamento ambiental / estruturas normativas referentes a direitos sociais, económicos, culturais e ambientais que contemplam, no Brasil, os direitos das populações atingidas pelas barragens.

3 | METODOLOGIA

Procedeu-se a pesquisa bibliográfica e documental entre os quais livros, artigos, relatórios, dissertações de mestrado e teses de doutoramento, assim como relatórios técnicos sobre a temática da gestão da água no semiárido e os impactos sociais e ambientais resultantes da implantação de açudes no Brasil e no nordeste, em particular, realizada em bibliotecas de diferentes departamentos da Universidade Federal do Ceará e de fontes extra universidade que foram surgindo à medida que a mobilidade avançava, com especial realce para o resultado de entrevistas semi-estruturadas (transcritas) - cujos excertos vão aparecendo ao longo do artigo, dialogando com a argumentação. Os entrevistados são pessoas-chave que foram sendo sugeridas pelo professor-orientador, pela sua importância e envolvimento nas questões da pesquisa: i) João Alfredo Telles de Melo, advogado de atingidos por barragens, mestre em Direito Público, doutorando do PRODEMA/UFC, professor universitário de Direito Ambiental e Vereador do Partido Socialismo e Liberdade, em Fortaleza. Foi deputado Federal e Estadual pelo Ceará e Consultor de Políticas Públicas do *Greenpeace*. É autor do livro “Direito Ambiental, Luta Social e Ecosocialismo” e foi organizador do

livro “Reforma Agrária quando?”); ii) Soraya Vanini Tupinambá, Engenheira de pesca. Ativista da questão ambiental. Assessora da Assembléia Legislativa do Ceará, junto do Deputado do PSOL, Renato Roseno); iii) Irmã Bernardete Neves da Congregação das Filhas do Coração Imaculado de Maria. Viveu durante 31 anos em Jaguaribara e foi uma destacada representante do povo na luta pelos direitos dos atingidos pelo açude do Castanhão); iv) Rosana Garjulli, Socióloga. Trabalhou durante 20 anos na Agência Nacional das Águas, em Brasília. É consultora do Centro de Altos Estudos Estratégicos da Assembléia Legislativa do Ceará e foi consultora no Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará. É especialista em Gestão Participativa de Recursos Hídricos: Comitês de Bacia e Conselhos de Açude.

O olhar deteve-se numa realidade específica onde assumiu importância crucial a observação *in loco* e o contacto com as populações (visitas de campo) cuja intencionalidade foi a de ouvir a voz dos sujeitos: o caso emblemático do Açude do Castanhão, a maior barragem brasileira para usos múltiplos, para abastecimento de água, concluída em 2003, que desalojou mais de 10 mil habitantes, a maioria das quais foram reassentados na nova cidade planeada de Nova Jaguaribara (inaugurada oficialmente no dia 25 de Setembro de 2001).

4 | DA POLITICA DA AÇUDAGEM À CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

A gestão dos recursos hídricos no semiárido brasileiro agrupa as barragens dos açudes públicos, conforme o seu destino, em obras para abastecimento de água a pequenas comunidades quando se destinam preferencialmente ao saneamento público e obras para perenização, construídas com o propósito de regularizar o curso de alguns rios de modo a beneficiar as populações ribeirinhas promovendo a agricultura irrigada ao nível da propriedade.

A construção de barragens permite a reserva de água nos períodos de chuva para compensar os déficits durante os períodos secos. Todavia, esta política gerou uma densa rede de reservatórios na região que resultam num sistema muito complexo (Araújo & Medeiros, 2013). A infra-estrutura destinada à distribuição da oferta da água acumulada nos reservatórios estratégicos é, contudo, deficiente e causa sérios prejuízos principalmente à população rural já que para essas comunidades, a principal fonte de água ainda são as pequenas barragens. Por se tratarem, muitas vezes, de obras emergenciais, grande parte desses pequenos sistemas foi construída sem critérios técnicos e/ou projetos de construção e aproveitamento, não constando nos planos de bacias e sua existência sequer é de conhecimento dos órgãos gestores (Alexandre, 2012). Estas pequenas barragens, por sua vez, apresentam uma reduzida eficiência hidrológica devido às altas perdas por evaporação e à qualidade da água incompatível com as exigências de potabilidade pois, para além do abastecimento humano rural, servem igualmente para a dessedentação dos animais, lavagem de

roupas e/ou lançamento de esgotos. É de salientar ainda a importância da distribuição da água por carros-pipas, caminhões que distribuem água de qualidade questionável a preços elevados.

O Nordeste começou a política de açudagem há muito tempo. Tivemos essa lógica das grandes barragens, havia inclusive uma disputa entre os técnicos em que uns defendiam uma rede de pequenas barragens e outros defendiam as grandes barragens. Isso é na verdade uma disputa mundial! O Nordeste fez a sua opção, mas nunca conseguiu resolver o problema que dizia que ia resolver. Todavia, alimentou aquilo que agente chama de “indústria da seca” Nós nunca resolvemos o problema da seca aqui, principalmente porque ao lado dessas grandes infraestruturas há comunidades que não tem água e não acedem à água. No Ceará a maior parte dos açudes foram construídos em terras privadas, com recursos públicos. Quem opera é o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), mas a maioria dos açudes foi construída em fazendas beneficiando grandes proprietários. Então, essa política não resolveu e aí entram os movimentos sociais que geraram outra perspectiva: a política de convivência com o semiárido. A política de obras hídricas, da açudagem, estruturalista, da visão engenharial é a de que as obras vão dar conta: chama-se de políticas de combate a seca. E aí há um conjunto de instituições que operam com essa lógica! (Tupinambá, 2016).

Tanto o *combate* à seca quanto a *convivência* com o *semiárido* vinculam-se a visões de mundo que orientam os conhecimentos e práticas dos atores sociais, influenciando a formulação e execução de políticas públicas no semiárido (Silva, 2003). A construção de grandes açudes no nordeste brasileiro por si só não resolveu as causas estruturais e as conseqüências da miséria regional. Na década de 1980, surge uma perspectiva crítica com propostas e ações para convivência com o semiárido. Nessa sequência, surge um outro discurso sobre a realidade regional e as alternativas sustentáveis de desenvolvimento do semiárido brasileiro. Um conjunto de organizações não-governamentais (ONGs) que atuavam no semiárido e instituições públicas de pesquisa e extensão rural, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), passaram a desenvolver propostas e a experimentar alternativas baseadas na ideia de que é possível e necessário conviver com a seca e o semiárido. No final da década de 1990, cerca de cinquenta organizações não-governamentais constituíram a *Articulação do Semiárido (ASA) in the belief that water is not a consumer good, but a basic human right, while at the same time being a necessary food for life and an input for the production of other foods* (Souza & Lima, 2014). Este programa assenta na convicção de que a convivência com as condições do semiárido brasileiro e, em particular, com as secas, é possível, apresentando um conjunto de propostas baseadas em duas premissas: a conservação, uso sustentável e recomposição ambiental dos recursos naturais do semiárido e a quebra do monopólio de acesso à terra, à água e aos outros meios de produção.

O *Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC*, foi uma iniciativa que garantiu

o acesso de um milhão de famílias a equipamentos de captação e armazenamento de água de chuva para o consumo humano. Milhares de famílias beneficiaram com o acesso a água de qualidade próxima à residência. A valorização da captação e armazenamento adequado da água de chuva é considerado um passo numa mudança cultural que se pretende construir na região. Diversos autores entendem que “se, por um lado, a construção de cisternas não responde a grandes demandas nem ao incremento de garantia de oferta dos grandes usos, como irrigação, aglomerados urbanos ou pólos industriais, por outro lado representa um importante recurso para demandas dispersas” (Araújo et al., 2005).

(...) a chamada política de convivência com o semiárido é outro paradigma: ao invés de você combater a seca você tem que conviver, procurar tecnologias adaptadas ao meio e que se harmonizem com o meio em que você vive. A política de convivência com o semiárido chegou exatamente onde devia chegar: às populações empobrecidas, principalmente às dispersas, que não estão concentradas em núcleos urbanos. Para este tipo de população, os açudes, a política das centenas de açudes, não resolve, porque as pessoas estão espalhadas. A política de convivência com o semiárido chegou individualmente às famílias. (Tupinambá, 2016).

Entende-se, na senda de alguns dos entrevistados, que a perspectiva deve ser a da complementaridade de políticas:

Como é que você só vive com cisterna? A cisterna são 16 mil litros, uma família utiliza em torno de 10 mil por mês, ou seja, em três meses acaba a água. Se chove em três meses você precisa da água nos outros 9 meses. Na verdade, as cisternas aqui, o seu maior objetivo não é receber a água das chuvas, mas sim a água do carro pipa que vem de onde? Dos açudes! (Araújo J. C., 2016).

Só barragens não resolve, só tecnologias alternativas também não resolve sobretudo no nosso caso, porque temos um Estado praticamente inteiro dentro do semiárido! As cisternas são ótimas no sentido de ter uma melhor distribuição, espacialmente, por família, mas não resolve o problema da produção, e nem de encher só com água da chuva, porque só funciona quando chove. (Garjulli, 2016).

É pertinente sublinhar que o Ceará, em termos de gestão dos recursos hídricos constitui uma referência não só nacional como internacional. Em 1992, o Estado do Ceará foi o segundo estado do Brasil (depois de S. Paulo) a ter uma lei estadual de recursos hídricos, por causa da escassez de água. Só em 1997 viria a ser estabelecida uma lei nacional, a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro. A lei Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 14.844/2010) que atualizou e revogou a Lei Estadual nº 11.996, de 24 de julho de 1992, trata do Sistema de Gestão, dos Instrumentos e das suas instâncias de gestão (incluindo o Conselho Estadual e os Comitês de Bacia). Estes pretendem, com respeito pelas especificidades locais, pelas instituições que atuam na área, em nome da transparência e do envolvimento dos diferentes atores sociais, que operavam isolados, imprimir maior eficiência à gestão dos recursos hídricos através de uma gestão compartilhada que visa despertar nos usuários o senso de responsabilidade

pela gestão da água.

5 | O AÇUDE PADRE CÍCERO-CASTANHÃO. A LUTA SÓCIO-JURÍDICO-AMBIENTAL E O REASSENTAMENTO INVOLUNTÁRIO

O Castanhão é o maior açude público para múltiplos usos do Brasil. Concluído em 2003, a sua barragem fica localizada no município de Alto Santo, no Ceará. É utilizado e foi concedido para irrigação, abastecimento urbano, piscicultura e regularização da vazão do Rio Jaguaribe (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca). Situa-se no vale do Jaguaribe, no Estado do Ceará e o seu reservatório abrange os municípios de Alto Santo, Jaguaretama, Jaguaribara e Jaguaribe. A capacidade máxima do reservatório é de 6.7 bilhões de m³ de água e inundou uma área de cerca de 58.000 ha.

Para a concretização da barragem do Castanhão foi assinado em 1997 um acordo para o financiamento do *Proágua/Semiárido*, projeto do Programa *Brasil em Ação*. Segundo o acordo, o projeto contou com 330 milhões de dólares que permitiriam por em prática uma política transformadora da gestão dos recursos hídricos na área. Tratou-se da primeira etapa de um esforço conjunto com o Banco Mundial que terá envolvido recursos da ordem de um bilhão de dólares (Cardoso, 2008).

O Banco Mundial assume como política que o reassentamento involuntário em projetos de desenvolvimento, se não for complementado com medidas atenuantes, causa, muitas vezes, graves riscos económicos, sociais e ambientais. Esta política operacional inclui a salvaguarda para orientar e atenuar estes riscos de empobrecimento e estabelece que a implementação das atividades de reassentamento está relacionada com a execução da componente de investimento do projeto destinada a assegurar que não existe nenhum reassentamento nem restrição de acesso antes de estarem em vigor medidas necessárias para o reassentamento (...) que incluem a prestação de compensação e de outra assistência necessária para o reassentamento, antes do deslocamento e a preparação e provisão de locais de reassentamento com instalações adequadas, sempre que necessário. Em particular, a expropriação de terra e bens associados só pode acontecer depois de ter sido paga a indemnização e, quando for o caso, de terem sido disponibilizados os locais de reassentamento e subsídios de mudança às pessoas deslocadas (Banco Mundial, 2001).

Em Julho de 1995, o DNOCS celebrou um convênio com o Governo do Estado do Ceará, de modo a viabilizar as ações mitigadoras dos impactos ambientais decorrentes da construção da barragem do Castanhão. Para administrar a implantação do Projeto Castanhão foi criada uma Comissão Técnica de Acompanhamento e Supervisão das ações necessárias à construção da Barragem. Para consolidar a participação da comunidade na gestão do empreendimento público, tanto no processo de decisão como no processo sistemático de acompanhamento e avaliação, o Governo Estadual

criou um Grupo de Trabalho Multiparticipativo para o Acompanhamento das Obras da Barragem do Castanhão em que um dos objetivos era o de servir de porta-voz dos anseios da sociedade civil impactada pelas obras, no encaminhamento e controle das suas reivindicações.

Um dos principais impactos ambientais da construção do açude do Castanhão - com a criação da área a ser inundada e da área atingida pelas obras civis - foi o de ter inundado a cidade de Jaguaribara e implicado o deslocamento de cerca de 8.000 pessoas residentes nos Municípios de Jaguaribara, Jaguaretama, Alto Santo e Jaguaribe (área urbana e da área rural). Em face desta ameaça era espectável a geração de tensão social decorrente da desapropriação de extensas áreas e impactos sociais e culturais decorrentes da mudança na vida e na rotina da população a ser deslocada, da interrupção das atividades sociais e produtivas e da necessidade de remoção de cemitérios e marcos históricos e de construções antigas (Araújo & Vieira, 1999).

Com a Resolução CONAMA 01/86 o Brasil passou a utilizar um instrumental específico: Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental-RIMA. Todavia, a regulamentação definitiva da avaliação de impacto ambiental - como parte do processo de licenciamento ambiental – acontece somente com o Decreto Federal Nº. 88.351/83. Vale ressaltar que este decreto veio a ser revogado e substituído pelo Decreto 99.274/90 (ainda em vigor) estabelecido no âmbito da Constituição Federal de 1988 que, por seu turno, reafirma os termos da Política Nacional do Meio Ambiente a respeito e estabelece a obrigatoriedade da realização do EIA/RIMA antes da instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental (art. 225, § 1º, inciso IV). Importa realçar que com estes mecanismos se pretendeu exigir, na forma de lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, a obrigatoriedade de estudo prévio de impacto ambiental ao qual se deveria dar a devida publicidade e o estudo deveria oferecer alternativas e apontar as razões de confiabilidade da solução adotada (Melo J. A., 2010).

Inaugurada em 25 de setembro de 2001, a cidade de Nova Jaguaribara tornou-se o primeiro município cearense a ser criado com uma estrutura toda planejada. O Governo do Estado investiu R\$ 70 milhões no projeto, que contemplou os moradores da cidade antiga e do distrito de Poço Comprido, que também foi afetado pela construção da barragem do Castanhão. Aqui se pode encontrar o cerne da questão do Castanhão tendo em conta o maior impacto causado pela barragem ter sido “a inundação da cidade de Jaguaribara levando a destruição de marcos eletivos e culturais daquela população, à mudança de hábitos, à submersão de símbolos de historia daquele povo” (Melo J. A., 2010).

Ironicamente, à altura e de acordo com testemunhos, teriam sido colocadas na mesa alternativas:

uma que seria a construção do açude numa cota mais baixa, o que evitaria a inundação da cidade de Jaguaribara e outra que fossem construídas 10 pequenas barragens em lugar daquela grande, assim se distribuía melhor a água, mas eles não aceitaram. Visitamos varias áreas de barragem no Brasil. Participamos no primeiro encontro internacional dos Atingidos por Barragens (Curitiba), participamos no Tribunal Internacional da Água em Florianópolis, a barragem foi condenada por unanimidade! Mas o governo queria! O objetivo era muito político!" (Neves, 2016).

Após a decisão de se avançar com a construção do açude, assumiu-se que os representantes das comunidades locais teriam a liberdade e prerrogativa para expor as suas posições e questionar as propostas em discussão, pois, tratava-se de uma gestão participativa das ações de impacto direto nos interesses e bem estar da população.

Conseguimos fazer uma audiência pública, em Fortaleza, realizada no COEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente, e com a SEMACE, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente, trouxemos a maior autoridade do Brasil em Engenharia, que veio do Rio de Janeiro, o Eng^o Castro Borges, que era do DNOS, conseguimos essa audiência. Quando foi para essa audiência aqueles conselheiros que nunca tinham vindo à reunião aparecerem todos para votar a favor. Ai começamos a fazer um trabalho com as comunidades e a luta começou a ser feita com duas opções, mas agora mais no sentido de se a barragem fosse feita o que é que nos tínhamos que reivindicar. Foi formado um grupo de acompanhamento, formado pelo governo e o povo e todos os meses tínhamos reuniões. O Prefeito mandava buscar os representantes do povo e as reuniões eram feitas nas varias cidades do vale: Limoeiro do Norte, Jaguaribara, Jaguaribe, Morada Nova que estavam a favor, porque eles queriam era a água, não desciam na profundidade do problema. Depois conseguimos concentrar as reuniões mais em Jaguaribara. Antes era assim: quando as reuniões começavam o pessoal do governo apresentava os estudos, os projetos e etc. e depois o povo tinha alguns minutos para falar. Com a continuidade conseguimos inverter: o povo começava e depois eles davam as respostas. Foram mil e tantas reuniões! (Neves, 2016).

Pretendia-se que a construção do Castanhão fosse um elemento indutor de transformação da realidade de pobreza existente, forçando a inclusão da população atingida pela sua construção, no grupo social beneficiado com a apropriação das oportunidades oferecidas pela nova realidade decorrente da Barragem (Araújo & Vieira, 1999). Recomendava-se que este modelo de participação e de debate com a sociedade fosse seguido por outros empreendimentos do género da área dos Recursos Hídricos.

A compreensão, vivenciada na própria pele, de que um dos maiores impactos socioambientais da construção de barragens diz respeito ao desenraizamento das próprias populações situadas na bacia do açude do local onde vivem, residem e trabalham, fez com que se reivindicasse constar no diagnostico ambiental do meio socioeconômico: "todos os aspectos referentes à relação sócio-afectivo-historico-cultural e religiosa das comunidades com o seu meio (Melo J. A., 2010).

A Associação dos Moradores de Jaguaribara, em carta datada de 1992, dirigida ao Governador do Estado, relatava desta forma aquilo que considerava serem alguns

dos impactos desta obra:

Um outro motivo que nos leva a resistir, diz respeito à nossa sobrevivência cultural. Até quando os nossos valores, as nossas tradições, as nossas raízes, enfim, serão desrespeitados pelos senhores que nos governam? (...) Com a implementação do projeto sofreremos muitos impactos.; Queremos lembrar alguns: a destruição dos sentimentos que unem os moradores à sua terra natal; a destruição dos laços de amizade e vizinhança construídos durante vários anos; a destruição dos diversos símbolos culturais e religiosos, que são ponto de referência da memória e da história da comunidade de Jaguaribara (Associação dos moradores de Jaguaribara, 1992).

E a Irmã Bernardete (Neves, 2016) argumenta:

“Os moradores preferiam estar na antiga cidade, e isso são as raízes culturais, familiares. O cemitério, tiveram que abrir todos os túmulos, retirar os restos mortais, botaram naquelas urnas e trouxeram para a cidade nova e isso foi muito doloroso. Aconteceu em três cemitérios e isso foi dramático. Houve pessoas que chegaram na cidade nova e pouco tempo depois morreram e nós pensamos que foi de emoção, de sentimento, porque você já pensou uma pessoa nasce e se cria a vida inteira num lugar e de repente você vê aquilo tudo debaixo de água, parece que você perde o referencial. O povo gostava demais de lá, sabe porquê? o rio era um lugar de confraternização. Ia todo o mundo para tomar banho, para lavar a roupa. Lá o rio era alimentado pelo Orós, corria todo o tempo. Tinha uma pessoa, que agente ria muito com ela, que dizia: ó povo tolo, dizer que quem inventou o bikini foi o Rio de Janeiro, quem inventou fomos nós aqui em Jaguaribara que agente lava a roupa só de calcinha!”.

A questão do “reassentamento involuntário” do povo de Jaguaribara, de acordo com os testemunhos, é marcada por um processo que passou por etapas distintas: ameaça, resistência, insegurança, aceitação dinâmica e negocial e a chegada na nova terra. Posicionaram-se dois blocos: os atores sociais que se colocaram na posição de defensores na cidade, dispostos a impedir a sua realocação, designadamente a Associação de Moradores de Jaguaribara (AMJ), apoiados pelo Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), o Grupo Multiparticipativo do Castanhão, o Instituto da Memória do Povo Cearense (Imopec), o Movimento de Educação de Base (MEB), a Cáritas, o Centro de Estudos do Trabalho e de Acessória ao Trabalhador (Cetra), alguns profissionais liberais (técnicos, advogados, geógrafos) e políticos. Do outro lado, posicionava-se o Estado, representado pela Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Ceará (Seinfra), pelo Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará (Idace), pela Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) e da Secretaria da Agricultura Irrigada (Seagri), e encarregados da organização dos assentamentos rurais, pelo órgão federal DNOCS e pelo Centro Industrial do Ceará (CIC).

Todavia, vingou o entendimento do lado do DNOCS, do projeto original que inundaria Jaguaribara, tendo as reivindicações das comunidades, as suas propostas de medidas e a sua participação no projeto servido de acordo com o apurado, para direcionar unicamente a aprovação do projeto proposto.

Com a execução da barragem do Castanhão e a formação do seu reservatório, a

cidade de Jaguaribara submergiu, dando lugar ao açude que surgiu numa localidade a 50 km do antigo sítio, no tabuleiro sedimentar, na margem esquerda do Rio Jaguaribe.

Em finais de Julho de 2001 teve início o processo de mudança da cidade que durou até setembro, dando-se inauguração oficial, no dia 25 de Setembro de 2001. No ano de 2003, a barragem foi concluída. Em 2004, já foi preciso abrir as comportas e mesmo assim, em algumas comunidades, pessoas foram retiradas de helicóptero, porque o reassentamento rural não se deu no tempo devido, apesar de todo o esforço de organização (Neves, 2016).

Quanto ao sistema de realocação, o método de permuta elaborado foi tratado pelo governo e pela imprensa como um dos maiores benefícios alcançados com a realocação da cidade. A Irmã Bernardete relata:

Fomos fazendo o levantamento das exigências: ninguém queria indenização de casa, que era baixa, preferia permuta. Fizemos todo um planeamento da cidade, o povo de Jaguaribara escolheu o local onde queria ficar na nova cidade, cada morador escolheu onde queria ser reassentado. Quem tinha uma casa ia receber outra casa, de acordo com a dimensão da casa que tinham. Tinha seis tamanhos de casa, de acordo com o que tinham na cidade antiga receberam na nova, mas tinha um padrão médio onde o mais pobre teve o mesmo direito do mais rico. Uma pessoa tinha um casebre de taipa, recebeu uma casa de 50 m², dois quatinhos de alvenaria, a pia inox na cozinha, mas o piso em cimento, o padrão era o mesmo (...) (Neves, 2016)

Na verdade, o trabalho de campo permitiu verificar que a população participou das decisões relativas a todo o processo do reassentamento, desde a escolha da localização da cidade, aos tipos de habitação, à fiscalização das construções, tipo de cemitério, entre outros. Pode-se afirmar que a organização da sociedade civil, via Associação de Moradores e o Grupo Multiparticipativo de Acompanhamento no Castanhão constituiu uma grande conquista do povo jaguaribarense tendo cumprido a função de informar e mediar os conflitos envolvendo as principais questões relativas à construção do Complexo Castanhão, especialmente o reassentamento. Por outro lado, a Associação dos Moradores de Jaguaribara desempenhou um importante papel na condução da defesa dos interesses da população, inicialmente, contra a construção, e depois, nas negociações entre governo e atingidos. Outras questões relevantes ressaltadas pela população foram a melhoria das condições habitacionais e da infraestrutura da cidade nova e a melhoria dos serviços de educação e saúde. Como aspetos negativos foram ressaltados a não estruturação da cidade em termos de oferta de emprego especialmente para a juventude, a perda de espaços de lazer para a população e, principalmente, o aumento do uso de drogas e criminalidade. Como frisa a irmã Bernardete, conseguiu-se muita coisa, mas ficaram várias pendências que, até hoje, não foram resolvidas. Apesar da luta, muitas ações mitigadoras nunca foram iniciadas, outras arrastaram-se no tempo e outras perderem o prazo já não sendo mais possível iniciá-las.

Apesar das situações denunciadas, sobretudo em audiências públicas havidas, estas não foram levadas em conta pelas autoridades. A solução encontrada permaneceu até hoje sem a confiabilidade necessária e as populações atingidas pela barragem do Castanhão continuam a lutar por uma alternativa sem, no entanto, sacrificar os mais justos sentimentos e desejos dessa comunidade. A ideia de conquista e de direito se faz presente até hoje e revela-se nos dados obtidos bem como no desejo de reparação de perdas que continua atual. Os atingidos comentam que perderam principalmente o seu modo de vida, seja ele econômico, cultural, social e material (Melo J. A., 2010).

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de água como um bem vital e econômico é mais evidente numa região semiárida. Os açudes, que funcionam como reservatórios de água, guardando as águas das chuvas para serem utilizadas no período seco, são extremamente estratégicos. Todavia apresentam impactos negativos, sobretudo para as populações atingidas que não vêm resguardados muitos dos seus direitos. As questões sociais precisam ser resolvidas e estabelecidas antes do início da obra e, para que isto ocorra, é essencial que haja participação das comunidades atingidas nas etapas decisórias e no planejamento da obra, considerando-se a sua posição, inclusive o veto ao projeto, assim como o acesso permanente, facilitado e direto a todas as informações e documentos relativos à construção. A consulta pública e a participação e o acesso a informação são requisitos essenciais para o desenvolvimento destes projetos. As comunidades afetadas devem estar a par dos riscos e das consequências associadas para que se possam proteger eficazmente os seus direitos.

O deslocamento compulsório de populações por barragens está extremamente relacionado com a participação das populações nos processos decisórios. Apesar das soluções encontradas para o reassentamento das populações, de processos mais ou menos participativos, como o que detalhámos neste artigo, o caso do Castanhão, o que se verifica é que até hoje as soluções encontradas não têm a confiabilidade necessária e as populações atingidas pelas barragens continuam a lutar por uma alternativa por uma melhor qualidade de vida e pelo respeito pelos seus anseios e expectativas. Afigura-se importante realçar que a concepção de gestão de recursos hídricos deve ser vista para além de um conjunto de medidas burocráticas/institucionais.

Cumpra sublinhar que as características físicas e naturais da região semiárida fazem com que o planejamento e gerenciamento participativo de um grande açude como o Castanhão se tenha destacado como elemento positivo e inovador na experiência de gestão das águas no semiárido. O fato de, atualmente, os usuários e a sociedade local, através de Comitês de Bacias ou Conselhos Gestores de Açude, terem o poder de deliberar sobre a gestão de grandes reservatórios, decidindo anualmente as vazões de água a serem liberadas, assim como as suas regras de

uso e preservação tem resultado, na prática, não apenas na gestão mais eficiente da água, mas num verdadeiro exercício da cidadania que precisa ser conhecido e disseminado. A experiência de gestão das águas no semiárido brasileiro pode permitir antever cenários de negociação e participação e avançar com questionamentos que, porventura, se irão colocar e enfrentar em Cabo Verde com as barragens recentemente construídas cujos impactos são já evidentes.

REFERÊNCIAS

Alexandre, D. M. B. (2012). *Gestão de pequenos sistemas hídricos no semiárido nordestino* (Doctoral dissertation).

de Araújo, J. C. (2006). As barragens de contenção de sedimentos para conservação de solo e água no semi-árido. *Tecnologias Apropriadas para Terras Secas*, 157-166.

Araújo et al. (2005). Custo de disponibilização e distribuição da água por diversas fontes no Ceará. *Revista Econômica do Nordeste*, 281-307

Araújo, J. A. (1982). *Barragens no Nordeste do Brasil - Experiência do DNOCS em barragens na região semi-árida*. Fortaleza: Ministério do Interior - DNOCS.

Araújo, J. C., & Medeiros, P. H. (2013). *Impact of dense reservoir networks on water resources in semiarid environments*. *Australian Journal of Water Resources*, 17(1).

Araújo, M. Z., & Vieira, V. P. (1999). *As Dificuldades encontradas para implantação da Barragem do Castanhão e o acompanhamento de ações mitigadoras dos seus impactos ambientais*. XXIV Seminário Nacional de Grandes Barragens (pp. 117-129). Belo Horizonte: Anais.

Banco Mundial. (2001). *Manual Operacional do Banco Mundial. Políticas operacionais*. Banco Mundial.

Campos, J. N. (2014). *Secas e Políticas Públicas no Semiárido: ideias, pensadores e períodos*. Estudos Avançados, 65-88.

Cardoso, F. H. (01 de Janeiro de 2008). *Avança, Brasil: proposta de Governo*. Obtido em 29 de novembro de 2016, de Google Books PT: <https://books.google.pt/>

Fernandes, J. L. (2008). *Implantação de projectos de desenvolvimento, desterritorialização e vulnerabilidade das populações: o caso da construção de barragens*. Em U. d. Málaga (Ed.), Cuarto Encuentro Internacional sobre Pobreza, Convergencia y Desarrollo (pp. 1-15). Málaga: Eumed.Net.

Melo, J. A. (2010). *O Castanhão e a Luta Sócio-Jurídico-Ambiental*. Em J. A. MELO, Direito Ambiental, Luta Social e Ecosocialismo (pp. 104-107). Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha.

Silva, R. M. (Jan/Dez de 2003). *Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido*. Sociedade e Estado, 361-385.

Souza, M., & Lima, V. (2014). *Agroecology in semi-arid regions: practices and lessons for food and nutrition security*. Reflections from the FAO Symposium, Agroecology in Practice (pp. 383-387). Rome: FAO.

Araújo, J.C. (29 de novembro de 2016). (E Coutinho, Entrevistador)

Garjulli, R. (10 de dezembro de 2016). (E. Coutinho, Entrevistador)

Melo, J. A. (10 de novembro de 2016). (E. Coutinho, Entrevistador)

Neves, B. (30 de novembro de 2016). Açude do Castanhão. (E. Coutinho, Entrevistador)

Tupinambá, S. V. (11 de novembro de 2016). (E. Coutinho, Entrevistador)

CAPÍTULO 10

IMPORTÂNCIA DA EXTENSÃO RURAL: ESTUDO TEÓRICO-BIBLIOMÉTRICO

Data de submissão: 25/11/2019

Data de aceite: 28/01/2020

Everton Nogueira Silva

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinária
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1111762467064798>

Francisco Humberto Marques Sampaio Júnior

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinária
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/9353106029410768>

Jayana Martins Barbosa

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinária
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0793718892965194>

Raquel Brito Maciel de Albuquerque

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinária
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5079667234218646>

Naiana Alencar da Silveira Guimarães

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinária
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7293791072092686>

Soraya Kelly de Sousa Veloso

Centro Universitário UNINASSAU, Centro de
Saúde
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3414562367937356>

Letícia Soares Holanda

Centro Universitário UNINASSAU, Centro de
Saúde
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1931616014306144>

Lina Raquel Santos Araújo

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinária
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7591378438576586>

Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinária
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1663854190165663>

Victor Hugo Vieira Rodrigues

Centro Universitário UNINASSAU, Centro de
Saúde
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2226604565550002>

Aderson Martins Viana Neto

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinária
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/4682104695685941>

Isaac Neto Goes da Silva

RESUMO: O conhecimento científico da Extensão Rural é de natureza transdisciplinar e relaciona-se com as diversas áreas das ciências agrárias. Desta forma, a extensão rural busca despertar nos profissionais de medicina veterinária, agronomia, zootecnia e engenharia de pesca a fim de modificar as diferentes realidades da sociedade rural. Portanto, este trabalho apresenta estudos teóricos e bibliométricos sobre pesquisas científicas nacionais e internacionais que abordam a importância da extensão rural. Para tanto, a base de dados do estudo bibliométrico foi extraída da plataforma *Web of Science*, para o período de 2015 a 2019. Conseqüentemente, foi observado um maior número de publicações que abordam a extensão rural de modo propositivo a fim de modificar o meio rural de forma socialmente justa, economicamente viável e ambientalmente sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Extensão Rural. Ciências Agrárias. Bibliometria.

IMPORTANCE OF RURAL EXTENSION: BIBLIOMETRIC THEORY STUDY

ABSTRACT: The scientific knowledge of Rural Extension is transdisciplinary and relates to the several areas of the agrarian sciences. Thus, rural extension seeks to awaken the students and professionals of veterinary medicine, agronomy, animal science and fisheries engineering to modify the rural society. Therefore, this paper presents theoretical and bibliometric studies about national and international scientific researches that approach the rural extension importance. So, the bibliometric study database was extracted from Web of Science platform (range: 2015-2019). Hence, the greatest number of publications approach rural extension on proactive basis revealing thinking over and methods in order to modify the rural environment in a socially fair, economically viable and environmentally sustainable way.

KEYWORDS: Rural Extension. Agrarian Sciences. Bibliometrics.

1 | INTRODUÇÃO

A extensão rural trata-se de um processo educativo que propicia assistência técnica, econômica e social às famílias, objetivando melhorar a qualidade de vida dos envolvidos (ARAÚJO, 2007), seguir estratégias de desenvolvimento sustentável, economicamente rentáveis, socialmente incluídas e culturalmente aceitáveis, além de buscar garantias de segurança alimentar (PETTAN, 2005). Ademais, a extensão rural contribui de modo fundamental no diálogo entre os centros de pesquisa agropecuários e o mundo rural, auxiliando ativamente no que diz respeito aos processos de desenvolvimento local. Desse modo, o objetivo da extensão rural é difundir e transferir

técnicas de trabalho, produção e comercialização úteis e sustentáveis aos produtores rurais por meio de métodos educativos, sendo o extensionista elemento-chave do serviço de extensão rural (ARAÚJO, 2007).

Para tanto a extensão rural passa a ser vista como a construção de um desenvolvimento rural e de uma agricultura e pecuária que além de sustentável possa assegurar uma produção qualificada de alimentos e melhores condições de vida para a população rural e urbana.

Assim, através deste estudo bibliométrico e teórico se poderá ter a oportunidade de apresentar dados relevantes sobre a discussão científica relacionada com o tema a importância da extensão rural mostrando a relevância do tema em trabalhos acadêmicos internacionais extraídos da plataforma de dados de pesquisas internacionais *Web of Science* para a série temporal 2015-2019. Este estudo também apresentará, sobre a forma de referencial teórico, as linhas de pensamento sobre a importância da extensão rural como propostas de avanço para as sociedades rurais no sentido de que a extensão rural torna-se a cada dia agente emancipador do modo de vida e reprodução daqueles que fazem uma agricultura de base familiar.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

No sentido de se ampliar a base científica relacionada a extensão rural, o referencial teórico neste estudo procurará trazer os conceitos e bases fundamentais que garantem as ações da extensão rural contemporânea, sendo as ações de extensão rural fundamentadas como propostas de inclusão e de dialética que modifica a vida daqueles que praticam uma agricultura de base familiar, melhorando a situação de renda e de interação com o meio ambiente.

2.1 Do difusionismo às novas ações para a assistência técnica e extensão rural

Inicialmente, apresentamos uma breve contextualização histórica sobre a ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural), pontuando alguns de seus períodos históricos que contribuíram para consolidação de concepções teórico-metodológicas. Ressaltando uma íntima relação entre concepções de desenvolvimento do capitalismo no meio rural e os papéis atribuídos aos extensionistas. Sendo as três principais fases relevantes da ATER: Humanismo Assistencialista, Difusionismo Produtivista e o Humanismo Crítico (MARINHO; FREITAS, 2015).

A primeira fase, chamada “humanismo assistencialista”, começou em 1948 e foi até o início da década de 1960. O objetivo do extensionista era de aumentar a produtividade agrícola e, portanto, aumentar a renda e diminuir a mão-de-obra necessária para produzir, melhorando assim o bem estar das famílias rurais. De modo geral, as equipes locais eram compostas por um extensionista da área agrícola e um da área de Economia Doméstica. Os métodos dos extensionistas nessa época,

apesar de considerar os aspectos humanos, eram marcados por ações paternalistas. Isto é, não “problematizavam” com os agricultores, apenas procuravam mudanças de comportamento por meio de metodologias preestabelecidas, não favorecendo a consciência crítica nos indivíduos, apenas atendendo as suas necessidades imediatas (EMBRAPA, 2005).

Os extensionistas promoviam um aumento da produtividade agrícola e da renda, gerando melhorias nas condições de vida das famílias. Essa fase é denominada por diferentes autores da extensão rural por Humanismo Assistencialista (1948-1962), com os seguintes objetivos: “Modificar comportamentos produtivos e sociais dos agricultores e de suas famílias, introduzindo-se inovações tecnológicas e administrativas na propriedade e no lar” (DIAS, 2007).

A segunda fase, chamada de “difusionismo produtivista”, que orientou as ações dos extensionistas no período de abundância de crédito agrícola subsidiado de 1964 a 1980. Baseava-se na aquisição dos produtores de um pacote tecnológico moderno, com uso intensivo de capital (máquinas e insumos industrializados). A extensão rural era instrumento para a introduzir o homem do campo na dinâmica da economia de mercado.

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) visava o aumento da produtividade e à mudança da mentalidade dos produtores, do “tradicional” para o “moderno”. Portanto, a extensão visava persuadir os produtores, para que adotassem as novas tecnologias. Para os difusionistas os conhecimentos empíricos eram irrelevantes, bem como as reais necessidades do homem do campo não eram levadas em conta. A extensão assumiu um caráter tutorial e paternalista. Foi nesse período que surgiu a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER), que levou a uma grande expansão do serviço de extensão rural no país. Porém, como o papel dos extensionistas era condicionado pela existência do crédito agrícola, os pequenos agricultores familiares que não tivessem acesso ao crédito, ficavam à margem do serviço de extensão rural (EMBRAPA, 2005).

O apelo à modernização por meio da concessão de créditos e a introdução de maquinários, insumos e a intensificação das atividades produtivas, demarcaram uma nova fase da extensão rural conhecida como Difusionismo Produtivista (1963-1984), perspectiva que caracterizou a Revolução Verde no Brasil (DIAS, 2007).

Na concepção Difusionista, as relações estabelecidas entre os extensionistas e os agricultores são verticais e polarizadas, no topo da relação está o técnico, com seu saber “maior” cientificamente inquestionável e passivamente recebido, pelo agricultor, por processos de transferência fundamentados em monólogos (MARINHO; FREITAS, 2015).

A terceira fase, chamada de “humanismo crítico”, que deu início nos anos de 1980 até os dias atuais, foi marcado pelo término do crédito agrícola subsidiado. Esse período se iniciou no país uma nova proposta de extensão rural, que objetivava a construção de uma “consciência crítica” nos extensionistas. O “planejamento

participativo” era um instrumento de união entre os assessores e os produtores, com bases na pedagogia da libertação desenvolvida por Paulo Freire. Seus defensores afirmam que as metodologias de intervenção rural devem se pautar em princípios participativos, que levem em conta os aspectos culturais do público alvo. A grande diferença de orientação entre as metodologias de extensão na era do “difusionismo produtivista” e na era do “humanismo crítico” é a questão da participação ativa dos agricultores.

Porém, apesar de haver uma orientação para seguir princípios participativos, a maioria das empresas de ATER continua com a mesma orientação básica: “incluir” o pequeno agricultor familiar na lógica do mercado, torná-lo cada vez mais dependente dos insumos industrializados, subordinando-o ao capital industrial. Tornando um desafio para os órgãos de pesquisa, universidades e movimentos sociais criar estratégias para colocar em prática metodologias participativas de ATER, que incluam os agricultores familiares desde a concepção até a aplicação das tecnologias, transformando-os em agentes no processo, valorizando seus conhecimentos e respeitando seus anseios (EMBRAPA, 2005).

O Humanismo Crítico (1985-1989) teve influência do fim do regime militar e progressiva abertura política. Sua principal característica era a “promoção humana integral das maiorias demográficas do campo, mas sem paternalismo, dentro de uma perspectiva libertadora em que o pequeno agricultor, proprietário ou não das terras onde labuta, é sujeito de suas ações como cidadão” (RODRIGUES, 1997).

A extensão rural se desenvolveu pelas exigências dos diferentes modos de produção dominantes. Com a emergência do capitalismo, os processos de transferências de informações técnicas no campo foram remodelados, uma vez que “é provável que a introdução de serviços especializados de extensão agrícola tenha sido uma resposta às exigências do processo de acumulação capitalista” (CAPORAL, 1991).

Segundo Marinho e Freitas (2015), era dever dos extensionistas supervisionar a concessão do crédito e orientar quanto a sua utilização, com a finalidade de “modernizar” o “atrasado” meio rural brasileiro, de modo que o acesso ao crédito incentivava a compra de insumos como: defensivos agrícolas, adubos químicos e de maquinários como tratores e sistemas de irrigação, para, assim, intensificar a produção e, conseqüentemente, capitalizar as práticas agropecuárias.

Para Caporal (1991), a extensão rural no Brasil, nasceu com o objetivo de educar para a assistência técnica, ou seja, promover a interiorização dos progressos técnicos desenvolvidos pelo capitalismo industrial, para fazer da agricultura um setor dinâmico da economia para a acumulação de capital. Suas fases centradas no “desenvolvimento de comunidades” ou na ideia da “propriedade como um todo” não passam de estratégias capazes para garantir a aderência e a subordinação da agricultura ao modelo de desenvolvimento urbano-industrial.

O modelo produtivo agropecuário adotado no Brasil a partir da década de 1960

foi implantado e organizado pelo tripé: ensino, pesquisa e extensão. A extensão rural no Brasil nasceu sob o comando do capital, para superar o atraso na agricultura e teve forte influência norte-americana. No entanto, era necessário “educar” o povo rural, para que passasse a adquirir equipamentos e insumos industrializados para a modernização da atividade agropecuária, passando do atraso para a modernização. Dessa maneira, o objetivo era que o homem rural entrasse na dinâmica da sociedade de mercado, produzindo mais, com melhor qualidade e maior rendimento.

Um modelo “tecnicista”, ou seja, com estratégias de desenvolvimento e intervenção que levavam em conta apenas os aspectos técnicos da produção, sem dar importância às questões culturais, sociais ou ambientais. Com raízes “difusionistas”, isto é, visando apenas divulgar, impor ou estender um conceito, sem se preocupar com as experiências e os objetivos das pessoas atendidas (EMBRAPA, 2005).

Com a extinção da EMBRATER em 1991, a extensão rural brasileira ficou desestruturada e, conseqüentemente, os recursos federais e as atividades extensionistas passaram a depender de outras formas de financiamento como os Estados que financiavam uma parte, as Organizações Não Governamentais (ONGs), os movimentos sociais e as organizações de agricultores. Assim, se por um lado, observa-se a diminuição do papel do Estado na garantia da ATER, por outro, era perceptível uma diversificação quanto às organizações, as entidades e as instituições atuantes como as ONGs, as Prefeituras Municipais, as Cooperativas, as Associações, os Sindicatos de Trabalhadores Rurais, entre outros. Esta configuração mais diversificada, tornou-se propícia para a construção de novas concepções e práticas que fundamentam a ATER. Os processos para retomada dos serviços de ATER pelo Estado ocorreram a partir do ano de 2003 no âmbito do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) quando foi instituído um grupo de trabalho formado por especialistas em extensão que elaboraram um documento-base denominado “Marco de Referência para uma Política Nacional de ATER”. Observam-se significativas transformações em curso na ATER que contestam o modelo difusionista (MARINHO; FREITAS, 2015).

Contribuir para a construção e a execução de estratégias no desenvolvimento rural sustentável, centrado na expansão e no fortalecimento da agricultura familiar, por meio de metodologias educativas e participativas, integradas às dinâmicas locais, viabilizando condições para o exercício da cidadania e a melhoria da qualidade de vida da sociedade (MARINHO; FREITAS, 2015).

A intervenção interativa e a promoção dos processos de produção agroecológicas junto aos diferentes públicos e comunidades atendidas pela ATER, é uma premissa estabelecida atualmente nas políticas públicas. Nesse sentido, destaca-se uma relação direta entre ATER, diferentes formas de agricultura familiar, agroecologia e modos de vida associados. O enfoque agroecológico se destaca pela valorização do conhecimento local dos diferentes grupos sociais, dos agricultores familiares e auxilia no aprendizado das dinâmicas dos agroecossistemas e nas relações com os aspectos socioculturais, visando a consolidação do desenvolvimento das populações e grupos

sociais em bases sustentáveis (MARINHO; FREITAS, 2015).

2.2 A extensão rural contemporânea

Partindo da perspectiva de Freire (2015) sob a existência dos conhecimentos atualizados sobre Extensão Rural na contemporaneidade deve estar atualizado pela presença de estímulos que ampliem a interação social, pois do contrário o conhecimento difundido ficará a mercê do isolamento do ostracismo e do deslocamento da realidade.

Para este interim, além da parte conceitual relacionada a ações de extensão rural, nas duas últimas décadas do século XX e século XXI as noções de extensão rural e comunicação rural participativa se deslocam de uma visão produtivista para uma preocupação maior nas conversações, interpretações entre sujeitos, ação e mobilização das pessoas para a viabilização da qualidade da forma de vida daqueles que vivem e produzem no meio rural (DUARTE; SOARES, 2011). Sob as populações do meio rural, Bordenave (1994) destaca que “ a população do meio rural configura um tipo especializado de público por sua cultura e formas de pensamento”.

Para a inserção da comunicação na atualidade sob a perspectiva contemporânea na forma de se pensar e de se comunicar para que haja melhorias da forma de vida rural, os atores envolvidos nas ações de extensão rural - representantes do Estado, dos pequenos, médios e grande produtores rurais, do movimento dos sem terra, representantes sindicais etc. - necessitam na atualidade moldar suas ações para gerar um fluxo contínuo e interativo para a comunicação rural (DUARTE; SOARES, 2011).

No dinamismo do processo comunicacional dentro de uma vertente interativa e participativa do grupo de pessoas com problemas comuns nas discussões dos problemas comuns do meio rural se faz fundamental a atualização do perfil do extensionista rural na direção de mediador tendo por objetivo organizar a conversão de uma dialética de uma corresponsabilidade de todos os interessados no processo de desenvolvimento rural (APEL, 1991).

Saindo do paradigma da extensão rural como processo de dominação dos saberes por parte do extensionista, na contemporaneidade há de se realizar a inserção maior de uma perspectiva interativa e participativa em que o contato com as pessoas e a comunicação se tornem um processo mais inclusivo e dinâmico sobre a complexidade do modo de produção e reprodução da sociedade rural (DUARTE; SOARES, 2011).

3 | METODOLOGIA

3.1 O estudo bibliométrico

A bibliometria, definida como a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos na literatura científica (SUARÉZ, 2012), sabidamente pode mostrar uma ampla perspectiva da evolução de uma determinada área de conhecimento (RUBILAR-

BERNAL; PÉREZ-GUTIÉRREZ, 2018). Tem sido utilizada como um método de análise quantitativa para pesquisa científica e os dados elaborados pelos estudos bibliométricos mensuram a contribuição do conhecimento das diversas áreas existentes (SOARES et al., 2016).

Dentre os estudos métricos, a bibliometria se destaca pela maturidade, tanto na práxis quanto no desenvolvimento teórico-conceitual. Seu tema de estudo tem sido orientado, fundamentalmente, para a identificação das regularidades quantitativas presentes no fluxo de informações documentais e nos processos de produção e comunicação científica que nelas atuam (PORTAL, 2016).

A bibliometria utiliza indicadores como parâmetros da atividade de pesquisa, identificando autores e grupos de pesquisa, o consumo de informações por meio da dispersão e obsolescência de referências, permitindo, assim, objetivar a situação dos grupos de pesquisa, comparar e prever as tendências de crescimento da produção de conhecimento, avaliar a utilidade para outros pesquisadores e examinar as redes ou dinâmicas de colaboração (SUARÉZ, 2012).

3.2 Plataforma de estudo Web of Science

A base de dados escolhida para se realizar este estudo foi a *Web of Science* (WoS). A plataforma WoS consiste em ser uma base multidisciplinar internacional que busca indexar os periódicos que são mais citados em suas respectivas áreas, sendo assim permitido identificar as citações recebidas, as referências utilizadas e os registros relacionados ao tema que se busca.

Também é possível se realizar uma análise da produção científica com cálculo de índices bibliométricos e o percentual de autocitações, assim como a criação de rankings por inúmeros parâmetros, possuindo atualmente mais de 12.000 periódicos indexados (CAPES, 2012).

A partir de uma base internacional de dados de trabalhos acadêmicos como o WoS pode-se também realizar uma análise da situação da pesquisa brasileira em determinado tópico de estudo (VANS; STUMPF, 2010).

Para atender o propósito da pesquisa, será definido a seguinte temática de busca na plataforma WoS: *The Importance of Rural Extension* - A importância da extensão rural. Foram então consideradas todas as áreas de pesquisa da WoS sobre a temática para o período entre 2014 a 2019 sendo identificados 95 documentos de relevância internacional sobre o tema proposto.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os indicadores bibliométricos que foram gerados neste estudo. A análise apresentada e discutida será referente aos indicadores de produção científica gerados na plataforma WoS.

Partindo então para o primeiro critério de avaliação bibliométrica a ser apresentado neste manuscrito, é observado na Figura 1 as categorias das publicações sobre a temática *The Importance of Rural Extension*. Percebe-se que do total da série temporal, cerca de 84 publicações internacionais estão sob a proposta de artigos científicos demonstrando o interesse da academia internacional sobre o tema a importância da extensão rural.

As pesquisas relacionadas a temática *The Importance of Rural Extension* (a importância da extensão rural) avançam e despertam o interesse da comunidade científica internacional. Percebe-se no Gráfico 1 um maior número de publicações para o período avaliado (2015- 2019) o ano de 2017 com cerca de 22 publicações de relevância internacional. O decréscimo em 2018 pode ser entendido como um processo de saturação do tema em pesquisas de relevância internacional, mas não significa que o tema perde a sua importância e relevância nas discussões acadêmicas.



Figura 1. Número publicações por categoria de trabalho acadêmico para a temática *The Importance of Rural Extension*

Fonte: Web of Science (2019).

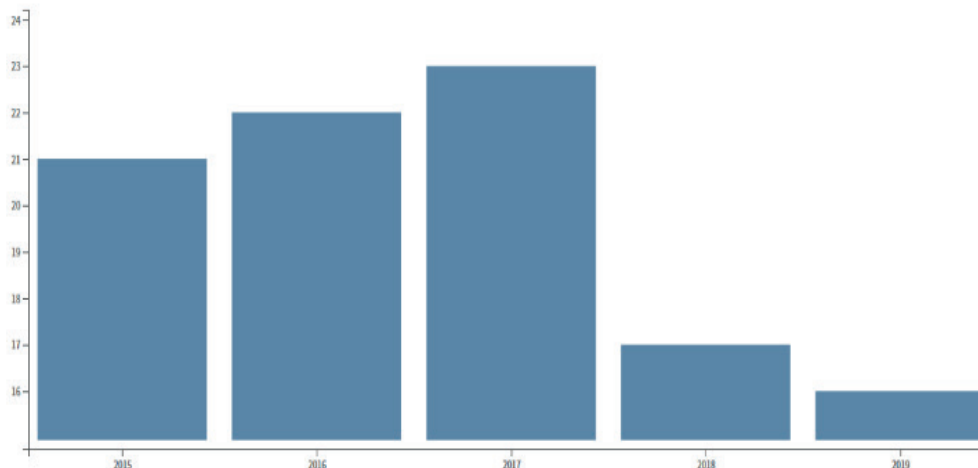


Gráfico 1. Anos de tendência com maior número de publicações sobre a temática *The Importance of Rural Extension*

Avaliando as áreas de estudos científicos que por vezes se correlacionam, tem-se na Figura 2 um panorama das áreas de pesquisas internacionais que estão publicando mais frequentemente sobre o tema *The Importance of Rural Extension*.



Figura 2. Áreas de Pesquisa das publicações científicas sobre a temática *The Importance of Rural Extension*

Fonte: Web of Science (2019)

Para o período avaliado, destaca-se a área de estudos ambientais (*environmental studies*) tendo publicado um total de 20 trabalhos acadêmicos internacionais sobre o tema a importância da extensão rural. Este fato demonstra a importância das ações da extensão rural em propostas mais equilibradas de uso dos recursos ambientais, sendo necessária uma educação ambiental através de estruturas dialéticas de ensino e aprendizagem propostas nas novas ações de extensão rural mundiais, em que o diálogo entre produtor e extensionista esteja sendo construído sob um formato horizontal de decisão e conhecimento. Já Geografia e Planejamento Regional urbano aparecem em 2º e 3º lugares respectivamente, desta forma se fortalece a discussão do equilíbrio ambiental nas propostas tanto educacionais como de políticas públicas em que a extensão surja como um instrumental de entendimento das necessidades da sociedade.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos teóricos apresentados serviram de base para apresentar a contextualização contemporânea da inserção participativa nas ações de extensão rural, onde se entendeu que o extensionista tem que ser um fomentador de propostas alinhadas com as necessidade das comunidades rurais, pois cada comunidade

apresenta suas particularidades e complexidades, fazendo com que o extensionista a cada dia busque atuar sob a perspectiva de levar ações que serão mais eficazes na garantia maior da sustentabilidade tanto ambiental como econômica para o meio rural.

Em linhas gerais, também foi percebido que entre os anos de 2014 a 2019 que houveram avanços significativos nas pesquisas relacionadas a temática *The Importance of Rural Extension (a Importancia da Extensão Rural)* demonstrando o interesse da academia internacional sobre o tema.

Dessa forma, pode-se notar o aumento da discussão sobre o papel dos estudos acadêmicos para o avanço de propostas eficientes de extensão rural que sejam modificadores do meio rural de forma propositiva, levando equilíbrio social, econômico e ambiental para o setor agrário.

REFERÊNCIAS

APEL, K-O. **A necessidade, a aparente dificuldade e a efetiva possibilidade de uma macroética planetária da (para a) humanidade.** Rev. Comunic. Linguagens. Lisboa: Cosmos, v.14, p.-11-26, dez., 1991.

ARAÚJO, R.T. **A política nacional de assistência técnica e extensão rural (PNATER) e o novo perfil profissional do médico veterinário.** Ens. Ciênc., v.5, p.96-98, 2007.

BORDENAVE, J.D. **O que é participação.** São Paulo: Brasiliense, 1994.

CAPES. **Web of Science lança nova versão de base de dados.** Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2012. Acesso em 23 ago. 2019. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/servicos/>

CAPORAL, F. R. **A Extensão Rural e os limites à prática dos extensionistas do serviço público.** 1991. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 1991.

DIAS, M.M. **As mudanças de direcionamento da política nacional de assistência técnica e extensão rural (PNATER) face ao difusionismo.** Rev. Oikos, Viçosa, v.18, n.2, p.11-21, 2007.

DUARTE, R.; SOARES, J.B. **Extensão rural e comunicação rural no Brasil: Notas históricas e desafios contemporâneos.** Rev. Ext. Estud. Rurais, v.1, n.2, p.397-426, jul./dez., 2011.

EMBRAPA. **Considerações sobre a extensão rural no Brasil.** Artigo de Divulgação na Mídia, Embrapa Pantanal, Corumbá-MS, v. 77, p.1-3. abr. 2005.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 17.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015. 127p.

MARINHO, C.M.; FREITAS, H.R. **Utilização de Metodologias Participativas nos processos de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER): Fundamentos teórico-práticos.** Extramuros, Petrolina-PE, v.3, n.3, p.10-28, 2015.

PETTAN, K. B. As inter-relações pesquisa, ensino e extensão. In: CASTRO, C. E. F. et al. **Ponte para o futuro.** Campinas: CONSEPA, 2005. p. 49–64.

PORTAL, S. G. **Una nueva perspectiva teórica de la bibliometría basada en su dimensión histórica y sus referentes temporales.** Investig. Bibl., v.30, n.70, p.11-16, set. 2016.

RODRIGUES, C.M. **Conceito de seletividade de políticas públicas e sua aplicação no contexto da política de extensão rural no Brasil.** Cad. Ciênc. & Tecnol., Brasília, v.14, n.1, p.113-154, 1997.

RUBILAR-BERNAL, C. A.; PÉREZ-GUTIÉRREZ, M. **Análisis histórico-bibliométrico de los artículos publicados en revistas científicas chilenas de Ciencias del Deporte durante el gobierno militar (1973-1990).** Rev. Bras. Ciênc. Esporte, v.40, n.1, p.46-53, jan. 2018.

SOARES, P. B. et al. **Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados *Web of Science*.** Ambient. Constr., Porto Alegre, v.16, n.1, p.175-185, 2016.

SUÁREZ, J.O. **Análisis bibliométrico de la revista Infectio, 1995 a 2011.** Infectio, v.16, n.3, p.166-172, 2012.

VANS, S.A de; STUMPF, I.R.C. **Procedimentos e ferramentas aplicados aos estudos bibliométricos.** Inf. & Soc. Est., v.20, n.2, p.67-75, 2010.

A ECONOMIA VERDE NA INDÚSTRIA DO AÇO: UMA APLICAÇÃO (IM) POSSÍVEL?

Data de Submissão: 23/10/2019

Data de aceite: 28/01/2020

Adriana Fiorotti Campos

Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória – ES

<http://lattes.cnpq.br/8272405462162388>

Joanna Passos Wetler

Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória – ES

<http://lattes.cnpq.br/1386857512529314>

Simone da Costa Fernandes

Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória – ES

<http://lattes.cnpq.br/9774009879052388>

RESUMO: O presente estudo teve por objetivo verificar a aplicabilidade do conceito da Economia Verde no processo produtivo da Indústria do Aço. Para tanto, foi realizada pesquisa de abordagem qualitativa, exploratória e documental. O estudo deu-se na empresa ArcelorMittal Tubarão, localizada no Espírito Santo, que é referência nas práticas sustentáveis dentro do segmento da Indústria do Aço. Como resultado constatou-se que a empresa pratica a Economia Circular, cujas diversas ações se encontram em consonância com as diretrizes da Organização das Nações Unidas para o alcance da Economia Verde. Todavia, concluiu-

se que a aplicação da Economia Verde não pôde ser totalmente verificada, devido à recente instituição do conceito.

PALAVRAS-CHAVE: Economia Verde. Indústria do Aço. Sustentabilidade.

GREEN ECONOMY IN THE STEEL INDUSTRY: AN APPLICATION (IM) POSSIBLE?

ABSTRACT: This study aimed to verify the applicability of the green economy concept in the production process of the steel industry. Therefore, qualitative research was conducted exploratory and documentary. The study was carried out at ArcelorMittal Tubarão, located in Espírito Santo, which is a reference in sustainable practices within the Steel Industry segment. As a result, it was verified that the company practices the Circular Economy, whose various actions are in line with the guidelines of the United Nations for the achievement of the Green Economy. However, it was concluded that the application of the Green Economy could not be fully verified, due to the recent concept of the institution.

KEYWORDS: Green Economy. Steel Industry. Sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

Com a estimativa de crescimento da população mundial para 9,6 bilhões até 2050 (UN NEWS, 2013) os desafios globais de prover alimentos, água, moradia, emprego, educação e energia aumentam juntamente com a necessidade de se criar novos meios de produção sustentável a fim de proteger o meio ambiente e as pessoas. Reduzir rejeitos, utilizar produtos recicláveis, economizar água e reduzir a emissão de carbono são ações necessárias para a continuidade operacional das empresas no mercado atual devido às legislações ambientais vigentes e à exigência de certificações para transações comerciais.

A Organização das Nações Unidas (ONU) em 1972 iniciou o ciclo de Conferências Mundiais sobre o Homem e o Meio Ambiente, provocando o debate sobre a importância da regulamentação dos mecanismos sustentáveis e de se desenvolver normativas que pudessem estimular o surgimento e o uso de tecnologias limpas a serem utilizadas nas indústrias. Neste sentido, a tendência seria buscar alternativas visando utilizar menos intensamente recursos naturais, tais como a água e a energia. Para as instituições isso não necessariamente implicaria, em maiores custos ou queda na lucratividade (BRANDT, 2012).

Neste contexto e dando sequência a este debate de forma mais ampliada, em 2012, na Rio+20, solidificou-se o conceito de Economia Verde, possibilitando a criação de um novo modelo econômico que incentiva ainda mais o investimento na produção sustentável (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2017). A Economia Verde surge como um meio para se atingir o crescimento da economia de modo não agressivo ao meio ambiente, ressaltando a importância da realização da gestão de resíduos, da água e de emissões de Gases Efeito Estufa (GEE) no processo produtivo industrial. Além disso, inclui também em seus objetivos a realização de ações voltadas para a erradicação da pobreza, algo inédito dentro dos debates em torno da sustentabilidade.

A partir disso foi realizada uma pesquisa na Indústria do Aço, com o objetivo de verificar a aplicabilidade ou não da Economia Verde em seu processo produtivo. A escolha por este setor deu-se por ser um grupo fundamental no setor Metalúrgico e estar presente no dia-a-dia das indústrias de transformação. No Brasil, 96% da produção de aço encontra-se localizada na Região Sudeste, sendo 14,3% do parque produtor localizado no estado do Espírito Santo (BRADESCO, 2017). Em mapeamento realizado por Linke (2014), a empresa ArcelorMittal Tubarão, localizada no Espírito Santo, se destaca por ser uma das maiores produtoras de aço longo e trefilados no Brasil com o Rótulo Ecológico ABNT (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2012).

Compreende-se então que para se atingir o objetivo proposto nesta pesquisa, se faz importante verificar, por meio de análise dos indicadores apresentados pela ArcelorMittal Brasil e ArcelorMittal Tubarão nos relatórios de sustentabilidade, compreendendo o período de 2010 a 2017, se a Economia Verde é aplicada na

2 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em consonância com esse propósito, a pesquisa possui abordagem qualitativa podendo ser classificada também como bibliográfica e documental. O estudo bibliográfico ampliou a visão em relação às discussões conceituais de Economia Verde permitindo assim confrontar e complementar as visões dos autores para além da abordagem governamental e das publicações inicialmente encontradas.

Para obtenção das referências bibliográficas, foram criadas duas estratégias de busca cujo refinamento dos resultados da pesquisa ocorreu por meio da determinação de descritores e palavras-chaves, proporcionando o direcionamento dos resultados para artigos e livros especializados no tema. A criação da primeira estratégia de busca apresentou falhas na elaboração dos descritores, gerando um total de 6.056 publicações encontradas no Portal Capes. Com o objetivo de delimitar a quantidade de publicações, visto que ocorria duplicidade de artigos e resultados em áreas não relacionadas ao objetivo proposto deste estudo, elaborou-se uma nova estratégia de busca. Desta vez utilizou-se como critério de refino o descritor único Economia Verde, direcionando a busca para artigos que abordassem e definissem esta nova terminologia com análises e conceituação realizada por pesquisadores.

Os resultados da segunda estratégia de busca no Portal Capes não foram satisfatórios, o que levou a sua aplicação nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *PubMed* e *Scielo*. Com o intuito de maximizar os resultados obtidos utilizou-se o buscador *Google Scholar* para aplicação da estratégia.

Quanto à pesquisa documental, foram utilizados dados públicos disponíveis nos Relatórios de Sustentabilidade, desenvolvidos pela ArcelorMittal Brasil, pela ArcelorMittal Tubarão e pelo Instituto Aço Brasil (IABr). Por serem obtidos no *site* institucional de cada uma das organizações, os dados extraídos são considerados secundários conforme definido por Mattar (2012).

Ressalta-se que para o desenvolvimento da busca documental, não foram elaboradas estratégias de busca, a pesquisa ocorreu de modo indutivo e por meio de contato, via *e-mail*, com a ArcelorMittal Tubarão e o IABr para solicitação de envio dos relatórios indisponíveis nos sites institucionais.

O contato realizado com o IABr se deu por e-mail, resultando em parceria com a Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, que passou a receber boletins e anuários referentes a Indústria do Aço. Em contrapartida, não se obteve sucesso no contato com a ArcelorMittal Tubarão até o final da conclusão desta pesquisa, fato que comprometeu parte dos resultados, visto que a disponibilidade dos dados em relação à emissão de Gases Efeito Estufa (GEE) não estão disponíveis nos relatórios de modo que fosse possível realizar o comparativo com a emissão brasileira,

para efeito de comparação foi feito um ajuste dos dados sendo eles apresentados na Figura 3 deste artigo. Ressalta-se que foram realizadas tentativas de contato com a empresa via telefone e por *e-mail*, entretanto não se obteve sucesso. Diante destes fatos os resultados da pesquisa não conseguiram ser apresentados, conforme o planejamento delineado inicialmente.

Embasado nos relatórios publicados pelo IABr, identificou-se que a empresa ArcelorMittal Tubarão é a indústria de maior relevância para o segmento do aço no estado do Espírito Santo, por isto mesmo com as ressalvas mencionadas a pesquisa possui valor, para fins de verificar a aplicabilidade da Economia Verde neste setor. A empresa possui representação de 11% do PIB capixaba (CASTRO, 2018) e no ano de 2016 possuía 5.739 funcionários com uma rotatividade de 6,6% (MORANDI et al., 2017).

No Quadro 1, representam-se os objetivos propostos nas estratégias de busca e em quais fontes foram coletadas as informações para a elaboração desta pesquisa.

Objetivos específicos		Obtenção dos dados	
Objetivos da pesquisa	Objetivos da Estratégia de Busca	Métodos	Referências
a) Entender os conceitos de Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade e Economia Verde e suas implicações;	Buscar bibliografia que aborde o tema Economia Verde e seu processo construtivo.	Pesquisa bibliográfica com utilização de estratégias de buscas previamente criadas.	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2011) Buss <i>et al.</i> (2012) Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (2012) Romeiro (2012) Almeida (2012) Oliveira (2012) Misoczky; Böhm (2012)
b) Identificar e compreender a importância do setor siderúrgico nos contextos mundial, nacional e estadual;	Buscar ações realizadas pela indústria do aço a nível Brasil e mundo.	Pesquisa bibliográfica.	Bradesco (2017) Instituto Aço Brasil (2017)
	Buscar ações voltadas à gestão da água, resíduos e emissões, realizadas pela empresa ArcelorMittal Brasil e ArcelorMittal Tubarão.	Pesquisa documental.	Arcelormittal (2015)
c) Analisar os indicadores referentes à gestão de resíduos, gestão da água e gestão de emissões dos gases de efeito estufa (GEE) na Indústria do Aço.	Buscar na literatura indicadores para verificação da aplicabilidade do conceito de Economia Verde.	Pesquisa documental.	Conferências das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (2012) Brandt (2012) Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (2012) Linke (2014)

Quadro 1 - Métodos e fontes dos dados obtidos

Fonte: Elaboração própria (2018).

3 | RESULTADOS

3.1 Definindo economia verde

Após realização da pesquisa bibliográfica buscou-se compreender a origem do conceito de Economia Verde, onde sete percepções e conceituações referentes à Economia Verde foram destacadas (Quadro 2). Ressalta-se que a definição do conceito oficial de Economia Verde é dada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2011).

Conceito de Economia Verde	Referências
“Define economia verde como uma economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente riscos ambientais e escassez ecológica.”	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2011, p.9)
“[...] a ‘economia verde’ seja a estratégia central do componente econômico da governança para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza.”	Buss et al. (2012, p.4)
“Neste sentido, consideramos a economia verde, no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza, como uma das importantes ferramentas, disponíveis para alcançar o desenvolvimento sustentável, que poderia oferecer opções para decisão política, sem ser um conjunto rígido de regras.”	Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (2012, p.11)
“A economia verde é uma proposta que visa dinamizar os efeitos composição e tecnológico para conciliar crescimento econômico com qualidade ambiental e inclusão social (esse é um diferencial).”	Almeida (2012, p.3)
“O conceito de desenvolvimento sustentável em sua roupagem mais recente como economia verde reflete essa problemática na medida em que incorpora a necessidade de adoção de parâmetros de sustentabilidade tendo em conta o risco ambiental.”	Romeiro (2012, p.66)
“Mais uma vez fica evidente a evolução do desenvolvimento sustentável à economia verde, considerando a modernização ecológica como fundamento e, como fica claro na revisão acima, a adoção dos mesmos fundamentos da economia e da gestão.”	Misoczky; Böhm (2012, p.11)
“O conceito de Economia Verde não é novo. As discussões sobre como valorizar o meio ambiente, agregando valores econômicos e políticas governamentais sobre o tema, ocorrem há mais de três décadas.”	Oliveira (2012, p.6, tradução nossa)

Quadro 2 - Conceitos e percepções sobre Economia Verde

Fonte: Elaborado a partir de Misoczky; Böhm (2012); Oliveira (2012); Almeida (2012); Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2011); Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (2012); Romeiro (2012).

A partir da análise do Quadro 2, verifica-se que as percepções e conceituações acerca da Economia Verde guardam similaridade com os pilares do Desenvolvimento Sustentável: pouca intensidade em carbono, a eficiência no uso dos recursos naturais e a ênfase na inclusão social. A Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (2012) considera a Economia Verde como uma ferramenta para se alcançar o Desenvolvimento Sustentável.

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (2012) aborda os rumos da indústria

brasileira na era da Economia Verde, considerando a nova posição geopolítica e econômica do país como pontos estratégicos para o processo de implementação do conceito de Economia Verde nos processos produtivos. Esta nova posição coloca o Brasil no caminho da liderança dos padrões sustentáveis de produção, consumo e distribuição, apontando oportunidades para o investimento no uso industrial de fontes renováveis de energia e a necessidade da criação de políticas de apoio para toda cadeia de tratamento de resíduos sólidos.

Embora não esteja claro na literatura que a Economia Verde é uma ferramenta viável para o alcance do Desenvolvimento Sustentável, outras modalidades de economia são praticadas, atualmente, pelo mercado com foco no alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Essas modalidades econômicas surgem diante da necessidade de se reinventar os processos produtivos industriais, para que o meio ambiente seja preservado e diminua a desigualdade entre os povos. Um exemplo dessas modalidades é a Economia Circular.

3.2 Economia circular

A Economia Circular surge com a finalidade de substituir o modelo linear de produção. No modelo linear, as empresas extraem a matéria-prima, fabricam e depois vendem para o consumidor que irá descartar quando não houver mais finalidade (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). Embasada na transformação da utilização de fontes de energia renováveis, o modelo circular constrói capital econômico, natural e social com base na eliminação de resíduos, na manutenção de produtos e materiais em ciclos de uso e na regeneração dos sistemas naturais. Em uma Economia Circular, os produtos são projetados para serem reutilizados, desmontados e renovados, ou reciclados (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012).

De acordo com o Instituto Aço Brasil (2015a), o modelo econômico utilizado na Indústria do Aço é o da Economia Circular, cujo princípio da redução, da reutilização, da remanufatura e da reciclagem de materiais e produtos traz benefícios à conservação de matérias-primas, eficiência na gestão de resíduos, reduções de emissão de gases de efeito estufa (GEE) e particulados, etc. Tal modelo se difere do modelo econômico linear (baseado na extração, produção, consumo e eliminação) por conta das inovações e estímulos a não produção de resíduos.

No Setor Siderúrgico brasileiro a empresa referência na aplicação dos pilares da Economia Circular é a ArcelorMittal Brasil, realizando reuso da água, promovendo reaproveitamento de resíduos e gerando coprodutos e promovendo ações para redução das emissões de CO₂ (ARCELORMITTAL, 2016a). Desse modo cada um desses processos será descrito a seguir.

3.2.1 Gestão da Água

A unidade ArcelorMittal Tubarão, localizada no Espírito Santo, utiliza cerca de 95,5% de água captada do mar durante seu processo produtivo, sendo utilizada e depois devolvida com qualidade monitorada continuamente. Os outros 4,5% utilizados são provenientes de água doce, com a maior parte fornecida pela empresa de água CESAN em estado bruto e tratada dentro da ArcelorMittal Tubarão. Além disso, cabe ressaltar que, parte da água doce também provém de investimentos recentes para captação de água subterrânea.

A partir da crise hídrica, ocorrida em 2015 no Brasil, a preocupação com o risco de escassez de recursos hídricos aumentou, o que culminou em ações dentro do setor siderúrgico com vistas à recirculação da água em circuitos fechados no processo produtivo, uma vez que a maior parte de sua utilização ocorre no processo de resfriamento do aço. Tais ações levaram ao aumento da eficiência no uso da água fazendo com que as empresas associadas ao Instituto Aço Brasil realizassem programas de treinamento junto aos seus funcionários para a utilização da água de chuva, além de adequar sistemas de tratamento de efluentes para reutilização posterior desse efluente e viabilizar novas alternativas de reuso de água (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2017).

Ao comparar os índices de recirculação da água é notório que a ArcelorMittal Brasil está 3% acima do índice das demais indústrias siderúrgicas. Ao que se refere à melhoria da utilização da água, a ArcelorMittal Tubarão, em 2014, estruturou o Plano Diretor de Águas (PDA) alinhado com sua política ambiental e voltado para a antecipação de ações que garantam a estabilidade da produção diante de cenários futuros de indisponibilidade de água, visando o controle e a redução de riscos, em conformidade com os requisitos legais aplicáveis. A partir de 2015 foram implantadas ações sugeridas pelos próprios empregados e realizados projetos estruturais, como a modernização da Estação de Tratamento de Água de Reuso. Como resultado, a ArcelorMittal Tubarão reduziu o consumo de água doce contratado pelo sistema público o que, em março de 2017, representou uma queda de 49% (MORANDI et al., 2017).

A taxa de recirculação, em 2016, alcançou 97,8%. O objetivo da empresa é chegar a 100% de recirculação da água, com o uso de novas tecnologias e a evolução da gestão (MORANDI et al., 2017). Na Figura 1 compara-se a recirculação da água no período de 2010 a 2017, na produção de aço brasileira, na produção do grupo ArcelorMittal Brasil e na produção realizada pela ArcelorMittal Tubarão. Observa-se que o índice de recirculação da água no grupo ArcelorMittal é superior em relação a produção brasileira, aproximando seus resultados em 98%.

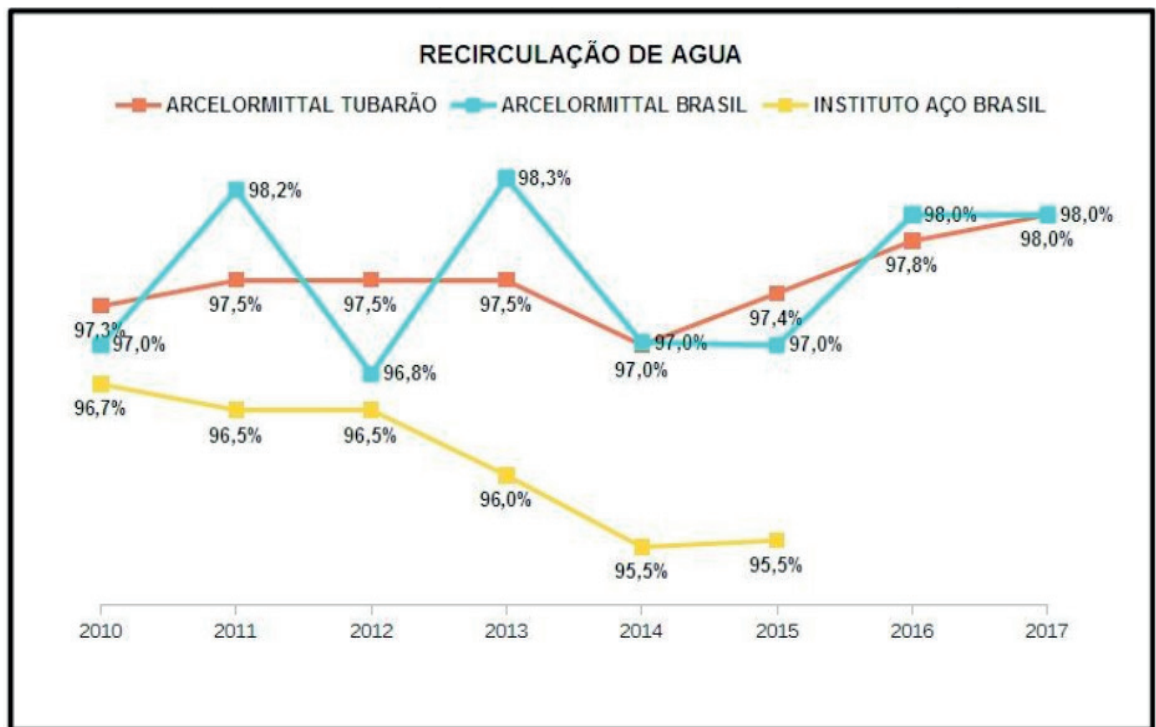


Figura 1 - Recirculação da água no processo produtivo do aço

Fonte: Elaborado a partir de Instituto Aço Brasil (2011, 2013, 2014, 2015b, 2017); ArcelorMittal (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016b, 2017, 2018a); Morandi et al. (2017).

3.2.2 Gestão de Emissões de GEE e Particulados

Em relação à gestão de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), este é considerado um dos maiores desafios da Indústria do Aço. O reaproveitamento dos gases gerados no processo de produção em centrais termelétricas faz parte da implementação de medidas para realizar a mitigação das emissões. Assim como a realização de estudos para aperfeiçoar a eficiência energética, a implementação do inventário de emissões do GEE e a reciclagem do aço e dos coprodutos são destaques dentro das ações propostas, incluindo a realização de cálculos para mensurar e analisar o nível de gases emitidos (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2017).

O modelo energético da ArcelorMittal Tubarão é um dos fatores que promovem a competitividade de mercado, pois, a usina gera a energia que consome por meio de um sistema de reaproveitamento de gases, calor e energia produzidos em seu processo industrial, não havendo impacto no sistema público de energia, uma vez que há redução da compra de energia. Além disso, com a autogeração evita-se a emissão de gases na atmosfera e, ainda, se obtém receita por meio do excedente comercializado no Sistema Integrado Nacional (SIN) (MORANDI et al., 2017).

Destaca-se ainda que a ArcelorMittal Tubarão tornou-se, em 2006, a primeira produtora integrada de aço do mundo autorizada a comercializar créditos de carbono de acordo com o Protocolo de Kyoto, com a aprovação, pela ONU, do sistema de cogeração de energia elétrica a partir do aproveitamento do Gás de Aciaria (LDG - *Linz-Donawitz Gas*), o que resultou na redução de emissões de GEE (MORANDI et

al., 2017).

Durante a pesquisa não foram encontradas publicações referentes aos dados da ArcelorMittal Tubarão em relação à emissão de GEE e particulados, porém em seus relatórios ela se manifesta dizendo que realiza medidas para mitigação dos mesmos. Entre os anos de 2014 e 2018 foram investidos cerca de R\$ 400 milhões na implantação de novos controles ambientais, assim como na reforma e na modernização do parque já instalado. O objetivo desse investimento foi reduzir as fontes de emissão de material particulado e de gases, atendendo aos compromissos estabelecidos com a sociedade e com os órgãos ambientais, por meio da construção de um filtro de mangas – *Gas Cleaning Bag Filter* –, considerado pela Comunidade Europeia como a melhor tecnologia disponível no mundo para controle de emissões de material particulado (MORANDI et al., 2017), o equipamento foi o primeiro deste tipo a ser instalado em uma sinterização no Brasil (ARCELORMITTAL, 2018b).

Na Figura 2, demonstram-se as emissões de GEE e particulados, no período de 2010 a 2017, os dados da ArcelorMittal Brasil, apresentam um resultado abaixo da média do setor brasileiro.

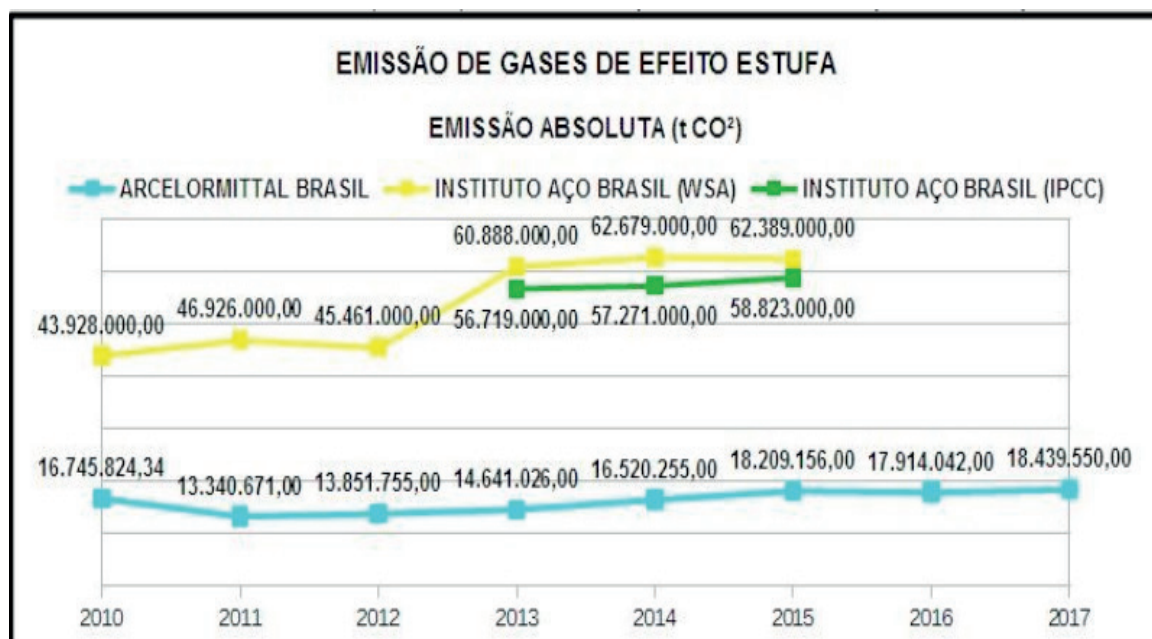


Figura 2 - Emissões absolutas (t CO₂) de GEE e particulados no processo produtivo do aço

Fonte: Elaborado a partir de Instituto Aço Brasil (2011, 2013, 2014, 2015b, 2017); ArcelorMittal (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016b, 2017, 2018a); Morandi et al. (2017).

3.2.3 Gestão de Resíduos, Coprodutos e Reciclagem

Para além da Gestão de Reuso da Água e de emissões de GEE e particulados, a Gestão de Resíduos, a reciclagem do aço e a criação de coprodutos trouxeram novas oportunidades de mercado para a Indústria do Aço.

Os principais coprodutos gerados no processo produtivo do aço são: escória de alto forno e aciaria, pó e lama oriundos de sistemas de controle atmosférico,

sendo estes resultantes do processo siderúrgico. Estes materiais se transformam em matérias-primas base e são utilizados na pavimentação de estradas, nos corretivos de solo, na fabricação de cimento, em materiais de cerâmicas, entre outros.

No ano de 2015 foram gerados 19,8 milhões de toneladas de coprodutos e resíduos diretos, reaproveitados na produção de cimento, para uso agrônômico e nivelamento de terrenos e aterros. Esse processo de criação de coprodutos fortalece a Economia Circular promovendo práticas que visam à preservação de recursos naturais não renováveis e a redução de emissões de CO₂ (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2017).

A ArcelorMittal Tubarão é a planta referência por sua gestão de resíduos e coprodutos. A produção anual gera em torno de 10 milhões de toneladas de aço, implicando na geração de 3,7 milhões de toneladas de resíduos e coprodutos, obtendo reaproveitamento superior a 95% destes produtos, bem acima da média do setor, que se encontra em torno de 80%, conforme explícito na Figura 3. Ressalva-se o desafio ao longo da pesquisa de se encontrar os indicadores relativos à Gestão de Resíduos realizada pela ArcelorMittal Brasil uma vez que nos relatórios de sustentabilidade a métrica não se encontra disponível.

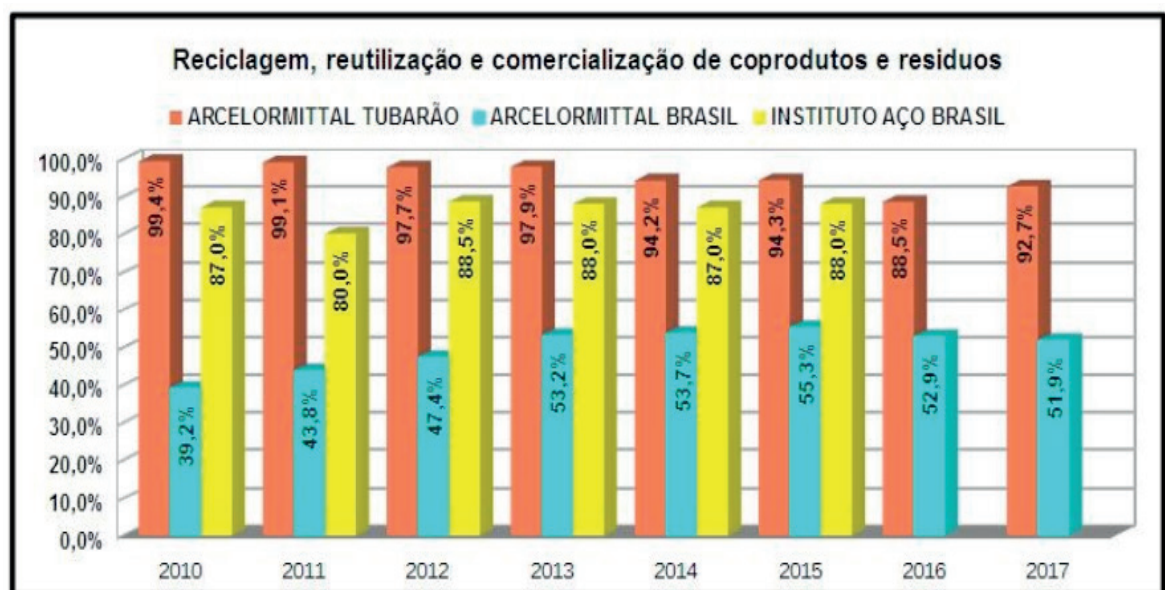


Figura 3 - Reciclagem, reutilização e comercialização de coprodutos e resíduos no processo produtivo do aço

Fonte: Elaborado a partir de Instituto Aço Brasil (2011, 2013, 2014, 2015b, 2017); ArcelorMittal (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016b, 2017, 2018a); Morandi et al. (2017).

Observa-se que em relação à Gestão de Resíduos a ArcelorMittal Brasil encontra-se abaixo das outras empresas brasileiras, com aproximadamente 45% de diferenciação dos índices da ArcelorMittal Tubarão. Analisando os dados dispostos na Figura 3, percebe-se que a variável da ArcelorMittal Tubarão demonstra maior emprego de ações referentes à gestão de resíduos, indicando a elevação do percentual de reciclagem, reutilização e comercialização de coprodutos e resíduos em relação a variável da ArcelorMittal Brasil. Para a compreensão da grande dispersão dos dados

e afirmação do porque isto ocorre, se faz necessário um estudo mais aprofundado.

Atualmente são comercializados mais de 30 coprodutos, correspondendo entre 2014 e 2016 em média, a 1,5% do total da receita bruta da ArcelorMittal Aços Planos (MORANDI et al., 2017). Os investimentos na área de pesquisa e desenvolvimento da ArcelorMittal Tubarão transformou os resíduos antes descartados, em coprodutos que substituem diferentes recursos naturais. Estes coprodutos foram patenteados como: Acerita, Revsol, Revsol Plus, Ecolastro (escória de aciaria para lastro ferroviário), Carbofer (Lama de Alto-Forno – produção de Cerâmica). Com isso, a ArcelorMittal Tubarão foi a primeira empresa a ter seus coprodutos normalizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) para uso rodoviário (MORANDI et al., 2017).

Os coprodutos Revsol e Revsol Plus resultaram do sistema de beneficiamento do Ecolastro e são hoje utilizados para o revestimento primário de vias não pavimentadas. O Programa Novos Caminhos, lançado pela ArcelorMittal Brasil, é voltado a disponibilização desses coprodutos sem custo para prefeituras, por meio da assinatura de Termos de Cooperação, no qual o poder público se compromete a usar o material seguindo as especificações técnicas e em vias que gerem benefícios em mobilidade para comunidades rurais e urbanas (MORANDI et al., 2017).

O conceito de Economia Circular é observado neste processo, pois reflete a criação de modelos sociais e econômicos que impulsionam a reciclagem do aço. A ArcelorMittal Brasil possui também a coleta e seleção da sucata em estações distribuídas em nível local e regional, com a finalidade de incentivar a população na coleta deste material e aumentar o índice de reciclagem do aço (ARCELORMITTAL, 2016b).

4 | CONCLUSÃO

Há um longo caminho a ser percorrido pelo homem até alcançar plenamente o Desenvolvimento Sustentável. Ações que no passado pareciam inalcançáveis hoje são realidades por meio da criação de novas tecnologias verdes. A Economia Circular existente na Indústria do Aço possui similaridades com as diretrizes para o alcance de uma Economia Verde, mostrando que é possível reduzir os danos ao meio ambiente de modo a se manter a produção e a lucratividade. As ações realizadas na Indústria do Aço demonstram estas possibilidades de redução de danos. A eficiência energética por meio da mitigação de GEE e particulados é um exemplo, assim como o processo de reutilização da água no sistema produtivo. Quando as empresas buscam observar seu sistema produtivo, a fim de enxergar possibilidades, percebem o potencial de oportunidades lucrativas existentes mediante a inserção de inovações tecnológicas. Inicialmente o aumento dos custos é inevitável, porém o retorno dos investimentos em longo prazo é notório, além da redução de custo. A realização desta transformação, da

produção de Economia Marrom para Economia Verde, ocorre de maneira eminente, como se observa na gestão de resíduos, coprodutos e reciclagem realizada ao longo dos anos, pela ArcelorMittal Tubarão.

Para o alcance da concretização de uma Economia Verde os atores de todos os segmentos e setores devem estar envolvidos diretamente. Diante das análises conclui-se que existem ainda grandes desafios, uma vez que o período histórico em que a conceituação de Economia Verde se encontra é recente, além de não possuir indicadores claros para medição das ações e verificar se a indústria pratica ou não este modelo econômico.

Compreende-se que a aplicabilidade da Economia Verde na Indústria do Aço é possível, entretanto não ocorre de forma completa. Acredita-se que esta pesquisa contribuiu para compreensão da conceituação da Economia Verde e verificação de que a Economia Circular, aplicada à Indústria do Aço, é um modelo próximo da concretização das diretrizes da Economia Verde neste setor. Porém, a falta de padronização nos relatórios institucionais faz com que ocorram interpretações equivocadas dos indicativos apresentados, dificultando a verificação da afirmação de que se ocorre a aplicabilidade da Economia Verde nas empresas investigadas. É necessário que as empresas estejam alinhadas e utilizem da transparência das informações, para informar a população em que lugar os investimentos estão sendo aplicados e se estão realmente gerando resultados positivos. Como crítica à apresentação dos dados pelas instituições fica o seguinte questionamento: as empresas querem demonstrar os resultados ou o fazem apenas por obrigação legal?

Considerar a Economia Verde como salvação do sistema produtivo é um equívoco, deve-se compreender, contudo, que seu conceito foi construído de modo a agrupar todas as ações criadas para que se alcançasse o Desenvolvimento Sustentável. Ao que tudo indica, o caminho para a extinção do processo produtivo extrativista e poluente está longe de acabar, não obstante os esforços para a criação de novas tecnologias e a implementação de uma legislação incisiva devem ser mantidos e incentivados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.T. de. Economia verde: a reiteração de ideias à espera de ações. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 93-103, 2012.

ARCELORMITTAL. **O Aço e a Economia Circular**. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2016a.

_____. **Relatório de Responsabilidade Corporativa 2013**: o aço no estado da arte. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2014.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2010**: olhar além e vislumbrar o aço amanhã. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2011.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2011**. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2012.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2012 e Responsabilidade Corporativa**. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2013.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2014: luz para vida, o desenvolvimento e um futuro sustentável**. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2015.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2015: os desafios do aço para o futuro**. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2016b.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2016**. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2017.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2018a.

_____. Tubarão inaugura tecnologia ambiental inédita no Brasil. **Notícias**. Belo Horizonte, MG: ARCELORMITTAL, 2018b.

BRADESCO. Siderurgia. Informações Setoriais. **Economia em Dia**. Osasco, SP: Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos/BRADESCO, jun. 2017.

BRANDT, C.T. Sustentabilidade, produção lucrativa e atuação governamental para uma economia verde. **Textos para Discussão**, n. 113. Brasília, DF: Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado, jun. 2012.

BUSS, P.M.; MACHADO, J.M.H.; GALLO, E.; MAGALHÃES, D. de P.; SETTI, A.F.F.; FRANCO NETTO, F. de A.; BUSS, D.F. **Governança em saúde e ambiente para o desenvolvimento sustentável**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 6, p. 1479-1491, 2012.

CASTRO, L. de. **A força do aço capixaba. Sistema Findes**. Vitória, ES: Federação das Indústrias do Espírito Santo, 13 mai. 2018.

CELESTINO, A.M.; FERREIRA, M.C. de O. **Marketing verde no desenvolvimento de marcas sustentáveis**. *Revista Sodebras [on line]*. v. 13, n. 148, abr./2018, p. 27-32.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Economia Verde para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, DF: CGEE, 2012.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **O Futuro que queremos**. Declaração Final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20). Rio de Janeiro, RJ: RIO+20, jun. 2012.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy 1: economic and business rationale for an accelerated transition**. Cowes, UK: ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012.

INSTITUTO AÇO BRASIL. **ArcelorMittal destina aço verde a obra sustentável**. Instituto Aço Brasil. Rio de Janeiro, RJ: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2012.

_____. **O Aço e a Economia Circular**. Rio de Janeiro, RJ: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2015a.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2010**. Rio de Janeiro, RJ: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2011.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2012**. Rio de Janeiro, RJ: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2013.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2013**. Rio de Janeiro, RJ: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2014.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2014**. Rio de Janeiro, RJ: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2015b.

_____. **Relatório de Sustentabilidade 2016**: dados 2014/2015. Rio de Janeiro, RJ: INSTITUTO AÇO BRASIL, 2017.

LINKE, P. P. **Controle de Emissões de CO2 na Siderurgia: estratégias empresariais da ArcelorMittal Tubarão**. In: MARCOVITCH, J. (Org.). *Estratégias Empresariais e a Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)*. São Paulo, SP: FEA/USP, 2014.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012.

MATTIODA, R.A.; CANGIOLIERI JUNIOR, O. **Abordagem dos conceitos Triple Botton Line no desenvolvimento integrado de produtos**. Revista Sodebras [on line]. v. 8, n. 89, mar. 2013, p. 7-14.

MISOCZKY, M.C.; BÖHM, S. **Do desenvolvimento sustentável à economia verde: a constante e acelerada investida do capital sobre a natureza**. Cad. EBAPE.BR, v. 10, n. 3, p. 546-568, set. 2012.

MORANDI, A.M.; BRASIL, G.H.; ALLOCHIO, S.B.; FELIPE, C.U.; GRILLO, F.S. **A ArcelorMittal Tubarão no Espírito Santo – Sumário**. Vitória, ES: UFES/ARCELORMITTAL TUBARÃO, 2017.

OLIVEIRA, J.A.P. de. Rio+20: **what we can learn from the process and what is missing**. Cad. EBAPE.BR, v. 10, n. 3, p.492-507, set. 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **A ONU e o Meio Ambiente**. Brasília, DF: ONUBR, 2017.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Rumo a uma Economia Verde: caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza**. Bruxelas, Bélgica: PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2011.

UN NEWS. **World population projected to reach 9.6 billion by 2050**. Development. New York, USA: UN NEWS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, 13 jun. 2013.

ROMEIRO, A.R. **Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica**. Estudos Avançados, v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012.

OS TÍTULOS VERDES – GREEN BONDS – E A TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

Data de submissão: 04/11/2019

Data de aceite: 28/01/2020

Ana Elisa Tissi Vieira

LARES/ Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro – RJ

Pedro Ninô de Carvalho

LARES/ Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro – RJ

<http://lattes.cnpq.br/6954991819905485>

RESUMO: A transição para a economia de baixo carbono é um fator crucial para a questão climática e está no centro da discussão do Acordo de Paris. A International Finance Corporation estima que sejam necessários investimentos de 23 trilhões de dólares até 2030 para que se alcance a economia de baixo carbono. É possível afirmar que os instrumentos tradicionais do mercado financeiro e os governos não serão capazes de tamanho aporte. Nesse sentido, os *green bonds* surgem como opção de aporte financeiro para apoiar a transição rumo a uma economia de baixo carbono. Green bonds (ou títulos verdes) são instrumentos financeiros desenvolvidos para viabilizar o financiamento das ações com impactos ambientais positivos, tanto na esfera pública quanto privada. Partindo do conceito do Princípio da Precaução, o presente trabalho apresenta o contexto global

do mercado de títulos verdes, ilustrando com exemplos do mercado brasileiro, para permitir o entendimento da sua relevância e dos seus desafios para apoiar a transição para um modelo econômico sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: *green bonds*; Acordo de Paris; economia de baixo carbono; Princípio da Precaução.

GREEN BONDS AND THE LOW CARBON ECONOMY TRANSITION

ABSTRACT: Low Carbon Economy is a crucial aspect of the climate change concern and the Paris Agreement. The green bonds are a financial instrument created to finance public and private actions, in order to meet International Finance Corporation estimative of \$23 trillion needed to support the low carbon economy until 2030. Traditional instruments and government's budgets are not able to undertake such a demand in this timeframe. Under the Precautionary Principle theory, the present study brings the green bonds global scenario, illustrating it with Brazilian market examples, as a way to understand its relevance and challenges to collaborate to the transition to a sustainable economic model.

KEYWORDS: green bonds; Paris Agreement; low carbon economy; Precautionary Principle.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo a *Climate Bonds Initiative*, até 2017 haviam sido emitidos quase 3.500 títulos ao redor do mundo que se alinham com os objetivos climáticos firmados pelo Acordo de Paris. Ao final de 2018 o montante de títulos classificados como “*green bonds*” ou títulos verdes somava cerca de USD 400 bilhões. A primeira emissão desse tipo de instrumento de uma empresa brasileira (BRF Brasil Foods) ocorreu em 2015 (emissão realizada no exterior) e, desde então, foram feitas dezesseis emissões no mercado nacional, que captaram no total BRL 5,2 bilhões, e mais seis empresas que emitiram em mercados internacionais, num total de USD 4,5 bilhões. A primeira emissão de um banco no Brasil foi feita pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) em 2017, de forma coerente com os compromissos assumidos pelo país de redução de 37% da emissão de gases de efeito estufa (GEE) até 2025 e 43% até 2030, em comparação com o ano-base de 2005.

Os títulos verdes fazem parte de um novo modelo do mercado financeiro, as Finanças Sustentáveis. Sob pressão da sociedade civil, e, mais recentemente, dos órgãos reguladores, as instituições financeiras passaram a buscar formas de aliar o capital à preservação ambiental. Não se trata de ações de responsabilidade social ou filantropia, mas sim do desenvolvimento de instrumentos que atraiam investidores para o financiamento de projetos social e ambientalmente responsáveis.

Nesse contexto, surgiram os *green bonds*, instrumentos similares aos títulos de dívida já conhecidos, em que recursos são captados por um certo período para renovação futura acrescidos de juros. Contudo, diferentemente dos tradicionais, estes investidores atuam de forma ativa na preservação, conservação e recuperação do meio ambiente.

Sua origem vem de um esforço do Banco Mundial e do SEB (*Skandinaviska Enskilda Banken*) para apoiar ações de mitigação das mudanças climáticas. O primeiro Green Bond foi emitido em 2008 pelo próprio Banco Mundial no valor de SEK 3,35 bilhões, ou aproximadamente USD 440 milhões. Inicialmente fomentado pelos bancos de desenvolvimento multilaterais como o Banco Europeu de Desenvolvimento (EIB), a Corporação Financeira Internacional (IFC) e o Banco Mundial (WB), o mercado de títulos verdes contou com poucos atores até 2012, porém gradativamente ocorreu a adesão de outras entidades como a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a formação de organizações multilaterais como a Climate Bonds Initiative - CBI (iniciativa voluntária formada pelas principais instituições financeiras como o Banco Mundial, Bank of America, Banco Europeu de Desenvolvimento, BlackRock Inc., entre outros, recebendo o apoio da Associação Internacional de Mercado de Capitais (ICMA) e do Institute for Climate Economics, na França.

Ao tratar dos conceitos relativos à economia de baixo carbono, não é possível deixar de considerar os avanços em termos de acordos internacionais, particularmente o Acordo de Paris, e os mecanismos financeiros que vem sendo criados para que as

metas sejam atingidas. A questão do financiamento das medidas necessárias para que o limite de 2º Celsius no aumento da temperatura do planeta se torne factível é crucial e cada país signatário deve buscar soluções para que o suas metas sejam alcançadas.

Na COP21 os investidores institucionais, representando USD 11,2 trilhões, se comprometeram a estimular o mercado de títulos verdes e, particularmente, a indústria de seguros reafirmou sua intenção de aumentar em dez vezes seus investimentos climáticos até 2020, com recomendação da autoridade regulatória inglesa para que sejam usados os *green bonds*. No Brasil, o volume emitido em 2017 representou apenas 0,2 % de todos os títulos de dívida emitidos, contudo, o montante emitido em títulos verdes até o momento vem beneficiando diversos setores, sendo o maior o de projetos de geração e transmissão de energia renovável com 42% do montante captado, seguido do setor de agricultura e florestas (através do manejo florestal sustentável) com 24%.

Em maio do mesmo ano, foi assinada uma declaração de grupos brasileiros de gestores de capital, em conjunto com a Climate Bonds Initiative, para colaboração rumo a uma economia de baixo carbono. Segundo o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), foram signatários alguns dos mais importantes agentes do mercado financeiro brasileiro como BTG Pactual, Santander Asset Management, Sul América Investimentos e UBS Brasil.

2 | O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Os aspectos de longo-prazo do crescimento da economia foram abordados sob a ótica dos componentes econômicos, políticos e ecológicos na reunião do Clube de Roma, em 1968. A publicação resultante do encontro – *The Limits to Growth* – gerou controvérsias à época, pois afirmava que o crescimento zero era necessário para evitar uma catástrofe ambiental (SOARES, 2015). Argumentou-se que a sociedade industrial estava excedendo a maioria dos limites ecológicos e que, se mantidas as tendências de crescimento da população mundial, a industrialização, a poluição, a produção de comida e a intensidade de uso dos recursos naturais, o limite para o crescimento do planeta seria atingido em até 200 ou 300 anos. Assim, foi sugerido que medidas para geração de uma curva de acomodação para o consumo desses recursos deveriam ser adotadas (IPEA, 2008).

No mesmo ano do lançamento de *The Limits to Growth* ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo. O evento propôs um exame da questão ambiental de maneira global, na busca de soluções conciliatórias para os problemas apresentados e também para a definição de princípios que pudessem orientar as nações na melhoria do meio ambiente, uma vez que a proposta de crescimento zero foi descartada. O aquecimento global e as mudanças climáticas

podem, portanto, ser vistos sob o prisma da determinação de limites da capacidade de suporte do planeta.

A capacidade de suporte é definida pelos limites termodinâmicos do planeta. É importante lembrar que a Revolução Industrial, baseada no uso intensivo de reservas de combustíveis fósseis, levou a uma expansão massiva da escala das atividades humanas, que pressionou e pressiona fortemente a base de recursos naturais globais. Mesmo que todas as atividades produtivas humanas respeitassem os princípios ecológicos básicos, sua expansão não poderia ultrapassar a capacidade de carga, sob o risco de grandes catástrofes ambientais derivadas da mudanças do clima.

O entendimento das alterações nos oceanos, nas calotas polares, na fauna, na flora e na floresta Amazônica, a partir da emissão dos gases de efeito estufa e do descarte inadequado de materiais danosos à saúde, tem demonstrado a importância da governança ambiental e do estabelecimento de limites para o aumento da temperatura sobre todo tipo de emissão danosa ao meio ambiente. Para minimizar ou evitar o agravamento das mudanças climáticas torna-se necessário incorporar conceitos novos e critérios não ortodoxos às avaliações de risco e investimento, como o princípio da precaução.

Abordagem desenvolvida pelos gregos para tratar da associação respeitosa e funcional do homem com a natureza, o Princípio da Precaução ressurgiu na Alemanha, na década de 70, com o nome de *Vorsorge Prinzip*. KRIEBEL e outros (2001) argumentam em seu trabalho, ao examinar as implicações do seu uso nas ciências ambientais, que o princípio surgiu a partir da percepção de que os esforços para combater as mudanças climáticas, a degradação dos ecossistemas e a depleção dos recursos são demasiadamente lentos e os problemas ambientais e de saúde crescem num ritmo mais acelerado do que a capacidade da sociedade de detectá-los e saná-los. A precaução parte da incerteza científica, ao contrário da prevenção, que busca impedir a materialização do dano ao meio ambiente a partir do conhecimento dos efeitos nocivos de uma determinada ação, ou seja, da certeza científica.

Ao ser aderente à incerteza, a precaução se relaciona diretamente ao conceito de risco e suas avaliações e, conseqüentemente, tem caráter preventivo, buscando impedir a ameaça de um dano sério e irreversível. As conseqüências para o planeta e para humanidade do não atingimento da meta máxima de 2° C vem sendo estudadas e divulgadas pelo IPCC.

Em seu relatório “*Global Warming of 1,5°*”, o IPCC destaca também que, dada a incerteza quanto a resposta climática, o percurso prospectivo de mitigação para as emissões de gases de efeito estufa, fornecem apenas uma probabilidade de que o aquecimento permaneça abaixo do limite de temperatura esperado. Afirma que tal probabilidade não pode ser quantificada de forma precisa já que depende do método empregado. O relatório, divulgado em 2016, baseia-se nas respostas climáticas apresentadas pela maioria das abordagens, considerando os dados disponíveis.

Com isso, setor público e privado de todo o mundo tem desenvolvido estratégias

de médio e longo prazo para inserir o crescimento da economia numa trajetória de baixo carbono.

Economia de Baixo Carbono

Segundo JIANG e outros (2010), economia de baixo carbono diz respeito à uma economia que possui uma produção mínima de GEE na biosfera, com baixo consumo de energia, baixa poluição ambiental e baixas emissões de carbono. De igual modo, para o Departamento de Transporte e do Meio Ambiente do Reino Unido (2003), essa economia é focada em baixa emissão de GEE, tendo como importante ação a implementação de políticas públicas que visam a mitigação dos gases do efeito estufa.

A OECD em seu relatório *“Aligning Policies for the Transition to a Low Carbon Economy”* (OECD, 2015) afirma que, apesar dos compromissos assumidos pelos países membros com a implementação de políticas climáticas (como precificação do carbono e instrumentos de mercado, intervenções regulatórias e apoio às inovações na área de tecnologia para baixo carbono), as emissões cresceram rapidamente e continuam acima do necessário para evitar impactos irreversíveis ao clima. Portanto, a UNFCCC, braço das Nações Unidas dedicado às mudanças climáticas, se debruçou sobre a identificação e tratamento dos pontos de desalinhamento entre as metas definidas por cada país e os resultados esperados, colaborando para ações mais ambiciosas dos governos.

Uma das questões identificadas são as decisões econômicas e de infraestrutura que continuam orientadas por séculos de desenvolvimento global baseado na produção de carvão, petróleo e gás natural. O arcabouço político e os interesses econômicos ainda são focados na economia de combustíveis fósseis e não consideram os possíveis efeitos sobre as emissões de gases de efeito estufa (GEE) de, por exemplo, incentivos fiscais dados às indústrias automotivas, e de novas regulamentações do mercado financeiro.

Dentre as sugestões do relatório para redirecionar as ações governamentais para a economia de baixo carbono, a primeira trata justamente do ganho de escala dos instrumentos financeiros e de investimento sustentáveis. Verifica-se uma oportunidade sem precedentes para que os novos investimentos em infraestrutura favoreçam a agenda climática, além do desenvolvimento econômico geral. Segundo o documento, não há falta de capital para os compromissos assumidos na COP (Conferência das Partes) e sim, necessidade de novas formas de financiamento.

No âmbito nacional, o Ministério de Minas e Energia, através da Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), divulgou o documento *“Mecanismos para a Economia de Baixo Carbono”* (EPE, 2018) em que aborda não apenas os mecanismos possíveis para a indústria reduzir suas emissões, como também as tendências e desafios de um país em desenvolvimento.

Os mecanismos de mitigação das mudanças climáticas podem ser resumidos em comando e controle e instrumentos econômicos, como precificação e financiamento. O

primeiro se refere às leis e regulamentações para uma determinada indústria, atividade ou poluente em particular. A precificação estabelece um sistema de incentivo via recompensa aos mais eficientes em reduzir as emissões e punição aos mais intensivos em carbono. Atua de forma complementar ao comando e controle. No último caso, financiamento, pode ser direto - através de recursos públicos ou privados através de fundos de pensão e investidores físicos ou institucionais – ou indireto, ao incentivar mecanismos financeiros sustentáveis e ao criar condições para investimentos e comportamentos alinhados com a questão do clima.

Nesse contexto, os *green bonds* foram desenvolvidos exatamente para viabilizar a captação de uma base de investidores que buscavam projetos com impactos ambientais e reputacionais positivos. Se tornaram um instrumento reconhecido pela UNFCCC como uma “*climate action*”, isto é, uma iniciativa com selo de reconhecimento das Nações Unidas por atuar sobre a questão climática.

3 | O QUE SÃO GREEN BONDS?

Os *green bonds* (GB) foram criados, segundo a Climate Bonds Initiative, para o financiamento de projetos com impactos ambientais positivos e/ou benefícios climáticos. Quando os títulos emitidos visam especificamente mitigar os impactos das mudanças climáticas, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa em novos projetos, ou adaptando projetos existentes para controlar tais emissões, diz-se que são *climate bonds*¹.

A *Climate Bonds Initiative* revisou cerca de 1.700 emissores de títulos para chegar aos que obtinham 95% ou mais das suas receitas derivadas de ativos relacionados ao clima. Foram incluídos os títulos emitidos por estas instituições a partir de 1º de janeiro de 2005 (momento da ratificação do Protocolo do Kyoto) até 30 de junho de 2018. Verifica-se o total de USD 1.45 trilhões emitidos como *climate bonds* (títulos cujos recursos são destinados a projetos e atividades que colaboram com a manutenção da meta em até 2º Celsius) e de USD 389 bilhões emitidos como verdes.

Na versão recente do relatório anual, os GB's são incluídos na base de dados CBI caso os emissores destinem ao menos 95% dos recursos para ativos alinhados com a taxonomia da organização, e as informações sobre os projetos estejam suficientemente disponíveis.

Tecnicamente, a definição de *green bond* é:

“Títulos verdes são instrumentos de dívida usados para financiar projetos verdes que entregam benefícios ambientais. Um título verde diferencia-se de um título comum pelo seu comprometimento em usar os fundos levantados para financiar ou refinarar projetos verdes, ativos ou atividades de negócios. Títulos verdes podem ser emitidos tanto por atores públicos quanto privados com fim de obter capital para novos projetos ou para refinanciamentos, liberando capital ou levando

1 Green Bonds, Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV, out/ 2015.

A questão que está no centro dos debates técnicos do mercado e é trazida na definição acima (debatida também pela OECD no documento “*Mobilising Bond Markets for a Low Carbon Transition*”, 2017) é como classificar um projeto como “verde”. O CBI afirma que o rótulo de “verde” deve ser dado pelo próprio emissor, porém, o documento “*Green Bonds Principles*”, criado para orientar o mercado e atualizado em 2017, elenca áreas relevantes (mas não exclusivas) para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, da depleção dos recursos naturais, da perda da biodiversidade e da poluição. São elas:

- Energia renovável (incluindo produção, transmissão, equipamentos e produtos);
- Eficiência energética (na construção civil, no armazenamento de energia, em redes inteligentes, em calefação coletiva, em equipamentos e produtos);
- Controle e prevenção da poluição (gestão de resíduos e da água, redução das emissões no ar, controle da emissão de gases de efeito estufa, tratamento do solo, diminuição e prevenção na geração de resíduos, reciclagem e geração de energia a partir do lixo orgânico, agregação de valor aos produtos oriundos de resíduos e remanufaturados, e o monitoramento ambiental);
- Gestão sustentável do ambiente, de recursos naturais e do uso da terra;
- Conservação da biodiversidade aquática e terrestre (incluindo a proteção dos ambientes costeiros, marinhos e bacias hidrográficas);
- Transportes limpos (como elétricos, híbridos, de massa, sobre trilhos, multimodais e infraestrutura para veículos limpos);
- Adaptação para as mudanças climáticas (como sistemas de observação climática e de alertas preventivos);
- Produtos, processos e tecnologias adaptados para a economia circular e/ou ecoeficientes (como desenvolvimento e introdução de produtos amigáveis ao meio ambiente, de rótulos ou certificações ambientais, de embalagens e de mecanismos de distribuição eficientes no uso de recursos);
- Edificações verdes que atendam a certificações ou padrões regional, nacional ou internacionalmente reconhecidos.

Processo de Emissão de Títulos Verdes

Os GB’s são títulos mais complexos que os tradicionais, pois sua emissão exige a participação de um avaliador ou auditor que ateste o quão verde é o projeto, o que gera a necessidade de uma maior transparência (*disclosure*) das informações do que em projetos convencionais. Ou seja, o emissor do título, com base no parecer do avaliador independente (conhecido como *second opinion*), o rotula como verde. Desta maneira, ele sinaliza aos investidores que os recursos serão totalmente direcionados para projetos

sustentáveis, preferencialmente alinhados com a recomendação do CBI. Porém, de acordo com Martin Wagenknecht, chefe da área de mercados de capital da dívida para Alemanha, Áustria e Suíça do *Societe Generale Corporate and Investment Banking*², estes custos expressivos se dão ao longo do processo da primeira emissão, quando é necessário investir até um ano na estruturação do green bond, no desenvolvimento de critérios e na forma de monitoramento, além da contratação do agente externo. Uma vez que a instituição tenha alcançado a classificação de uma agência de *rating* de sustentabilidade, a segunda contratação de avaliação de GB terá custos menores.

CAPRIOTTI e SCHMID (2017)³ destacam as três etapas básicas da emissão de um instrumento GB:

i. Pré-emissão:

Na pré-emissão, assim como em todas as modalidades de título, é realizada uma análise no mercado financeiro, político e econômico do país em que se pretende investir, avaliando os riscos e oportunidades que o mercado oferece. Os critérios de elegibilidade dos projetos também são avaliados, e selecionados aqueles que melhor se adéquam ao planejamento da utilização dos recursos dos títulos verdes. Depois de selecionados, os títulos serão avaliados pelos agentes de segunda opinião, esses que realizam a avaliação e planejamento externo referente à emissão dos títulos.

ii. Emissão:

Tradicionalmente, para a emissão de títulos no mercado é preciso combinar instrumentos financeiros, prazos, moedas e garantias. A FEBRABAN (2016) ressalta que:

“No caso das emissões no Brasil, por exemplo, nem todas as ofertas exigem a elaboração de um prospecto ou devem ser submetidas ao registro na Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Por esta razão, o reconhecimento do aspecto Verde do título, assegurado por meio de uma avaliação externa, pode ser destacado de diversas formas nesta etapa do processo, tais como: no prospecto da oferta de emissão, quando existente, no material publicitário utilizado nos esforços de venda do título; na escritura do título”.

Os investidores devem sempre certificar que o título é verde através de certificados, comprovantes e documentos formais da oferta de título verde garantido pelo agente de segunda opinião.

iii. Pós-emissão:

Na etapa final, ocorrem as respostas dos já envolvidos no processo para

² Disponível em: <https://wholesale.banking.societegenerale.com/en/about/news-press-room/news-details/news/why-issuing-green-bonds-worthwhile-for-businesses-despite-extensive-reporting-requirements-1/>, extraído em 26/01/19.

³ CAPRIOTTI, B.P. “Os Títulos De Dívida Green Bonds e Seus Potenciais Benefícios Para O Mercado Brasileiro”. Programa de Apoio à Iniciação Científica -PAIC 2016-2017

auxiliara as avaliações e as negociações futuras. O reporte técnico dos investimentos é o principal diferencial dos GB, incluindo indicadores de desempenho ambiental e relatórios, no mínimo anuais, que devem ser disponibilizados aos investidores apresentando o desembolso, o valor investido e os ativos elegíveis, demonstrando a transparência e a credibilidade da emissão destes títulos.

O esquema a seguir resume o processo de emissão.



Fonte: Guia para Emissão de Títulos Verdes no Brasil, CEBDS e FEBRABAN (2016)

É possível apontar as etapas de Avaliação Externa e de Monitoramento e Reporte como as maiores diferenças entre um processo de emissão de um título convencional e um verde. O CEBDS e a FEBRABAN destacam que, assim como investidores tradicionais conduzem uma análise *due diligence* financeira e se apoiam em avaliações das agências de *rating* sobre a qualidade do crédito, os investidores em GB precisam receber informações adicionais para uma *due diligence* ambiental. Como ocorre com a qualidade do crédito, a avaliação do aspecto verde por uma organização independente traz o reconhecimento e a credibilidade da emissão para o mercado.

A avaliação externa agrega os seguintes benefícios:

- Confirma as credenciais dos projetos;

- Garante maior transparência ao processo, facilitando o acesso dos investidores à informação relevante e padronizada;
- Diminui o custo da *due diligence* ambiental dos investidores, que requer tempo e recursos mesmo para investidores especializados;
- Atrai investidores não especializados, que possuem pouca ou nenhuma experiência com análise ambiental de projetos;
- Permite a avaliação da elegibilidade do papel para listagem nos segmentos dedicados a Títulos Verdes de algumas Bolsas de Valores ou para inclusão de índices de Títulos Verdes (especialmente relevante em mercados internacionais).

O documento “Guia para Emissão de Títulos Verdes no Brasil” (2016) trata ainda das diretrizes para o reporte sobre a alocação dos recursos financeiros nos Projetos Verdes. Por exemplo, os projetos podem ser incorporados ao relatório de monitoramento conforme forem classificados como elegíveis, ou quando os recursos forem efetivamente desembolsados para sua execução. Já a exclusão de um Projeto Verde do relatório pode ocorrer quando não houver desembolso no período em questão, ou quando os pagamentos já tiverem sido quitados.

O quadro abaixo representa as características dos títulos convencionais e verdes.

Características	Títulos Verdes	Títulos Convencionais
Títulos de dívida	X	X
Pagam cupom periódico ou no vencimento	X	X
Podem receber nota de <i>rating</i> de crédito	X	X
Tipologia de acordo com garantia da dívida	X	X
Financiamento ou refinanciamento	X	X
Recursos destinados para Projetos Verdes	X	Eventualmente
Rotulados como verdes e promovidos dessa forma junto aos investidores	X	
O emissor se compromete a algum nível de transparência e documentação sobre o uso dos recursos nos Projetos Verdes	X	
Credenciais verdes dos projetos recebem avaliação externa	X	

Fonte: O Que São Finanças Sustentáveis e Títulos Verdes, CEBDS (2018)

O CBI e o Green Bond Principles indicam, portanto, quatro elementos importantes para o processo de emissão de títulos verdes de qualquer instituição:

- Uso dos recursos⁴: o emissor deve declarar as categorias de projetos verdes elegíveis para aporte. Deve fornecer também informações claras acerca dos benefícios ambientais relacionados aos projetos.
- Processo de seleção e avaliação dos projetos: o emissor deve apresentar o processo decisório de investimentos definido para escolher os projetos a serem financiados com os recursos dos GB's.
- Gestão dos recursos: devem ser direcionados para um subportfólio ou, alternativamente, certificados por um processo interno de gestão comunicado de forma transparente, visando serem separados de outros recursos não *green bonds*.
- Comunicação: o emissor deve reportar no mínimo anualmente os investimentos efetivados com os recursos, bem como detalhar, quando possível, os benefícios ambientais alcançados através de indicadores quantitativos e qualitativos.

Tais elementos devem estar presentes e formalizados na instituição emissora, assim como disponíveis para eventuais auditorias, alinhando-se com os princípios ambientais, sociais e de governança (ASG) que caracterizam o compromisso com as melhores práticas do CBI e das referências internacionais da área, como os Princípios do Investimento Responsável - PRI⁵.

Atores no mercado de *Green Bonds*

A *United Nations Development Program* (UNDP), no documento *Financing Solutions for Sustainable Development* (2016), afirma que o potencial para projetos que venham a ser rotulados como verdes é muito significativo, uma vez que historicamente os setores que tem maior demanda de investimentos ambientalmente amigáveis, em termos mundiais, são o de transporte “limpo” (basicamente por trilhos) e de energia renovável. Entretanto, estes projetos ainda não têm sido rotulados como verdes majoritariamente.

Sobre os papéis existentes no mercado, a UNDP destaca:

1. Emissores de títulos verdes

Qualquer empresa, agência governamental ou instituição financeira que desenvolva, registre e venda um título verde. O emissor normalmente seleciona uma instituição do mercado financeiro como subscritor para administrar a emissão.

4 Em inglês Use of Proceeds

5 A sigla PRI, ou Princípios para o Investimento Responsável, representa o compromisso dos grandes investidores institucionais do mundo de investir em negócios sustentáveis, ou seja, de estarem atentos aos aspectos social, ambiental e de governança corporativa por ocasião da escolha de ativos e carteiras para investimento dos seus recursos.

2. Investidores em títulos verdes

Indivíduos, empresas ou investidores institucionais que compram títulos verdes com a expectativa de retorno financeiro.

3. Parceiros de títulos verdes

Uma gama ampla de organizações interessadas em desenvolver comercialmente o mercado de títulos verdes, como instituições financeiras, bancos de desenvolvimento, organizações sem fins lucrativos e agências de classificação de *rating* etc.

Cabe citar como exemplo o *Green Bond Principle*, desenvolvido pela Associação Internacional de Mercado de Capitais, organização amplamente reconhecida por reguladores e gestores públicos, que em 2017 contava com 117 membros entre instituições emissoras, coordenadores e investidores.

4. Auditores e agências de Rating

Instituições responsáveis por verificar a conformidade com padrões para títulos verdes ou estabelecer padrões de crédito.

A agência Standard and Poor's (S&P) lançou em 2014, de forma pioneira, o S&P Green Bond Index, visando acompanhar o desempenho do mercado global de GB's. São considerados critérios de análise e elegibilidade, incluindo apenas aqueles títulos rotulados como verdes e cujos emissores disponibilizam documentos como os reportes de sustentabilidade, pareceres legais e do agente de segunda opinião (agente independente), entre outros.

5. Reguladores

Instituições responsáveis pela regulação do mercado de capitais, examinam a qualificação dos coordenadores, assim como pela securitização dos contratos de custódia dos títulos e dos ativos, e pela emissão, compensação e provisão.

6. Garantidores de Crédito e outros intermediários

Os garantidores proveem garantias de crédito e produtos de expansão do crédito nos mercados secundários, modificando o perfil de risco do título em questão. Uma vasta seara de intermediários financeiros oferece diferentes formas de intermediação e de serviços de crédito.

Histórico

Inicialmente contando apenas com o fomento do Banco Internacional Europeu (EIB) e do Banco Mundial, o mercado de GB ganhou em 2010 a participação do International Financial Corporation (IFC) e do Banco Multilateral de Desenvolvimento (MDB) e em 2012 do Banco de Desenvolvimento Alemão (KFW). Os grandes bancos multilaterais de desenvolvimento foram fundamentais no fomento aos GB, já que são instituições com altas notas de *rating* e, por consequência, com condições para atrair investidores e mobilizar fundos para projetos ambientais e de ação sobre as mudanças climáticas. Como os projetos então existentes tendiam a ser pequenos e com riscos de execução atrelados, necessitavam da capacidade de crédito e financeira dos bancos multilaterais para levantar o capital com custos viáveis. A associação de boas

notas de *rating* com procedimentos de transparência e de direcionamento de recursos exclusivamente para os projetos-alvo, resultou numa estratégia bem-sucedida de incentivos à uma base de investidores que focam em instrumentos de baixo risco que entreguem benefícios socioambientais.

As corporações e os bancos privados se engajaram como emissores a partir de 2013, assim como os governos nacionais e subnacionais, o que coincide com o aumento da pressão de organismos supranacionais, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Organismo Meteorológico Mundial (que apresentam desde 1988 o IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), e com as primeiras reuniões do Acordo de Paris.

O relatório “*Galvanizing Low Carbon Innovation*” destaca, com relação às cidades dos países em desenvolvimento, que o seu aumento rápido de relevância, associado à importância em termos de sustentabilidade para o mundo desenvolvido, tem grande importância para a mitigação das mudanças climáticas. Cidades são responsáveis por 67 – 76% do uso de energia e 71 – 76% das emissões GEE por energia. Dada a necessidade imperiosa de ações climáticas, os autores avaliam que as decisões de desenvolvimento urbanístico a serem adotadas nos próximos anos serão cruciais na determinação do sucesso dos esforços globais para a mitigação das mudanças climáticas (The New Climate Economy, 2016).

Hoje são mais de 7 mil cidades de 133 países e 245 regiões de 42 países, em conjunto com 6 mil empresas com um montante de pelo menos USD 36 trilhões comprometidos com ações de mitigação para o clima. A primeira cidade a emitir títulos verdes foi Gothenburg, na Suécia, em 2013. A intenção do então prefeito era que a região deixasse de ser um centro industrial para se tornar uma líder climática global. Dessa forma, a cidade de Gothenburg se tornou referência na Europa em utilização de *green bonds* para financiamento da transição para a economia de baixo carbono.

De qualquer maneira, em termos de representatividade, estas iniciativas atualmente agregam menos de 20% da população mundial, o que demonstra o potencial de crescimento para novas iniciativas. A Cidade do México, por exemplo, se tornou a primeira da América Latina a emitir *green bonds* em março de 2017. Foram captados USD 50 milhões de investidores privados para que sejam feitas adaptações na infraestrutura municipal que ajudem a reduzir as emissões de dióxido de carbono em aproximadamente 10 milhões de toneladas nos próximos anos. Serão adaptações no sistema de iluminação pública, na área de transporte público e de distribuição de água. Os títulos têm prazo de cinco anos e pretendem reembolsar os investidores a taxa de 6,58% mais um possível bônus de 0,42%.

4 | O PONTO DE VISTA DOS INVESTIDORES EM GREEN BONDS

No âmbito dos investidores, as metas relacionadas a carbono ainda são a

estratégia corporativa mais comum para a questão climática. Entretanto, a precificação interna do carbono vem surgindo como um segundo mecanismo de gestão, ao estabelecer um preço de referência para emissões futuras tanto dos investimentos quanto das suas atividades planejadas, orientando, portanto, as decisões estratégicas e financeiras. Ao incluir a precificação do carbono nas análises de custo-benefício de novos investimentos, as empresas conseguem gerenciar de forma mais eficiente os impactos de potenciais políticas públicas voltadas para o controle das emissões de carbono e mitigar o risco de investimentos que se tornem “encalhados” ou que entreguem retornos menores no futuro por serem afetados por políticas climáticas.

Uma das iniciativas é a do Portfolio Decarbonization Coalition (PDC), promovida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), e o Carbon Disclosure Project (CDP), que trabalha com inventários de empresas sobre emissões de gases-estufa. O PDC surgiu em setembro de 2014, com a meta de atrair investidores que se comprometessem em afastar gradualmente sua carteira de investimentos dos combustíveis fósseis.

Já a Blackrock Investment Institute, em seu relatório “*Adapting Portfolios to Climate Change*” (2016), pontua os riscos relacionados a tais mudanças, em especial o risco regulatório, que trata das mudanças inesperadas em normas e leis que impactem determinados mercados. Medidas como a eventual taxação do carbono e os subsídios ao setor de energias renováveis e de eficiência energética podem ser implementadas em diferentes países, afetando o retorno de carteiras mais ou menos intensivas em cada forma de energia.

De acordo com o relatório “*Driving Low-Carbon Growth Through Business and Investor Action*” (2016) da New Climate Economy, 517 empresas já estão utilizando a precificação interna do carbono como uma ferramenta de gestão de riscos, ainda que os preços variem bastante, de USD 1 até USD 800 por tonelada. Um grupo adicional de 732 empresas está considerando adaptar esta forma de gestão de riscos às suas operações e seu planejamento estratégico.

De fato, os investidores estão usando as informações dadas pelas empresas sobre suas emissões e estratégias climáticas não apenas para comunicar sobre fundos ASG (que incorporam critérios ambientais, sociais e de governança), como também para o processo de tomada de decisão. O relatório acima mencionado comenta, ainda, sobre uma pesquisa aplicada em 2013 em que ficou demonstrado que mais de 80% dos donos de ativos e quase 70% dos gestores de ativos acreditam que as mudanças climáticas são um risco material. Ao mesmo tempo, o processo de desinvestimento global em combustíveis fósseis se acelera rapidamente e indica uma mudança no fluxo de capitais global. Ao redor do mundo, 43 países, 436 empresas e 2.040 investidores individuais, que representam USD 2,6 trilhões em ativos, se comprometeram com a retirada dos investimentos de empresas produtoras de combustíveis fósseis. Entre eles, um dos maiores fundos soberanos, o Fundo de Pensão Global do Governo da Noruega, e a Allianz - um dos maiores gestores de ativos financeiros.

A New Climate Economy acredita que é provável que tal cenário de redução de custos, melhora na governança e de surgimento de novos mercados leve ao aumento da performance do mercado verde de forma geral. De fato, um estudo recente da Thomson Reuters Foundation (2015) apontou que as empresas com melhor perfil de sustentabilidade tiveram desempenho mais satisfatório que seus pares em termos de valor de mercado e de resultado financeiro. Em 2014, o CDP *Climate Performance Leadership Index* – lista de empresas avaliadas a partir de suas ações para mitigação das mudanças climáticas – superou os resultados do *Bloomberg World Index* em 9,1% num período de quatro anos. Isto significa que das mais de 2 mil empresas que autodivulgam seus dados para o CDP, as 187 empresas classificadas com nota A – melhor desempenho em áreas específicas (florestas, água e adaptação à mudanças climáticas) – superaram a performance de concorrentes que constam do índice Bloomberg. No entanto, não é possível afirmar que a questão da sustentabilidade é causa do melhor desempenho nos lucros ou vice-versa, porém, segundo a organização, alguns estudos acadêmicos demonstram existir a correlação entre tais variáveis. Os dados analisados de forma simples mostram, por exemplo, que a General Motors economizou USD 287 milhões ao redesenhar itinerários, trocar modais rodoviários por trilhos, e implementar outras medidas que visavam reduzir as emissões. De forma geral, os investimentos destas empresas na redução da emissão de carbono levaram a uma diminuição média de 9% e a uma taxa interna de retorno de 57% para cada projeto.

Por outro ângulo, o levantamento com investidores em GB apresentado no documento “*Mobilising Bond Markets for Low Carbon Transition*” (2017), aponta diferentes aspectos da opção por investimentos verdes, e reporta seis principais benefícios, tanto para instituições públicas quanto privadas:

- ✓ Prover fontes adicionais de financiamentos verdes: tendo em vista a enorme necessidade de financiamento global para as questões climáticas e a incapacidade do mercado tradicional de aportar na mesma proporção, os GB são uma nova forma de financiamento para alavancar uma base maior de investidores, particularmente os institucionais (fundos de pensão, seguradoras, fundos de saúde soberanos, entre outros) que gerenciam aproximadamente USD 100 trilhões em ativos anualmente.
- ✓ Viabilizar financiamentos verdes de prazo mais longo, ao resolver a questão do casamento de maturidades: em alguns países, os empréstimos bancários são limitados pela pouca maturidade das obrigações financeiras e a dificuldade de instrumentos de hedge (proteção) para estes passivos (riscos de “*duration*”). As empresas têm acesso a financiamentos de curto-prazo para seus projetos verdes e usam, em geral, o refinanciamento para os que são de longo prazo. A possibilidade de emissão de títulos verdes de médio e longo prazos pelos bancos e pelas empresas pode mitigar as limitações de

financiamentos para estes projetos.

- ✓ Melhorar a reputação dos emissores e consolidar a estratégia ambiental: emitir títulos verdes é uma forma eficiente de informar para clientes e para o público interno que há um sólido compromisso com as questões ambientais, já que devem ser definidos e publicados os procedimentos para aplicação dos recursos em projetos alinhados.
- ✓ Oferecer custos potencialmente vantajosos: o CBI avalia que, com o aumento da base de investidores verdes, os custos administrativos relacionados às transações de compra e venda podem ser reduzidos.
- ✓ Facilitar o *greening* de setores normalmente “marrons”: GB são uma forma de atrair investimentos de setores que tradicionalmente não são ambientalmente amigáveis e que buscam mitigar os efeitos de suas pegadas ambientais, assim como complementar ações concretas que podem levar a mudanças em seus modelos de negócios (precificação interna do carbono, metas de redução de resíduos e reciclagem etc.)
- ✓ Disponibilizar novos produtos financeiros para investidores verdes e de longo prazo: para fundos de pensão, seguradoras, fundos de saúde soberanos e demais instituições com características primárias de longo prazo, o rótulo de Green Bond facilita a busca por oportunidades verdes, diminuindo os “custos de procura”, já que são investidores que preferencialmente alocam em opções sustentáveis e responsáveis. Além disso, aumenta a diversificação da carteira, minimizando o risco de flutuações do mercado.

Taxonomia – Climate Bonds Initiative

Não existem padrões universais para a determinação do que pode ser classificado como verde no mercado de títulos. Existem, por outro lado, referências para o rótulo verde⁶ e a conformidade pode ser atestada por um terceiro independente como um auditor externo. Os Green Bond Principles divulgados pela International Capital Market Association (ICMA) são um destas referências, assim como o Climate Bonds Standards emitidos pelo CBI. Estes sugerem regras voluntárias de classificação dos benefícios ambientais para que o investidor possa tomar decisões com mais segurança (Climate Bonds Initiative, 2017). Apesar da característica de adesão ser voluntária, um eventual emissor só pode se candidatar a receber a certificação Climate Bond se estiver em conformidade com as regras de classificação e o agente independente (*second opinion*) solicitará tal certificação para emitir o parecer.

O CBI publicou primeiramente em 2013 o documento “*Climate Bonds Taxonomy*” com objetivo de fornecer orientações aos investidores no que tange a critérios ambientais para análise dos projetos que possam gerar impactos positivos, especialmente na área de investimentos através de títulos de dívida.

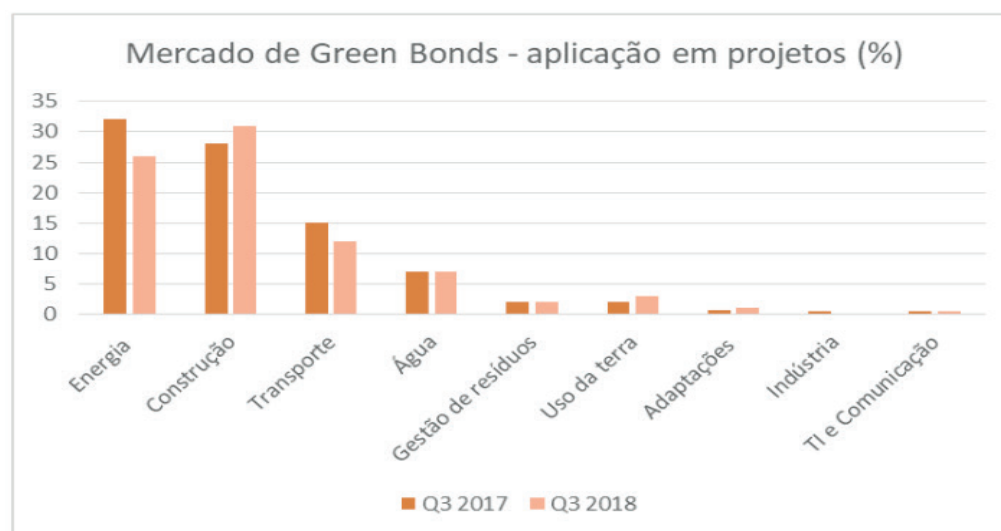
⁶ Títulos verdes rotulados, segundo a SITAWI, são aqueles identificados e promovidos dessa forma pelos emissores.

O documento, atualizado em 2018, identifica ativos e projetos que visam a transição para uma economia de baixo carbono e emissões de gases GEE coerentes com o alvo de manter o aumento da temperatura abaixo de 2º Celsius. A sua elaboração se baseou nas pesquisas desenvolvidas pelo IPCC e pela Agência Internacional de Energia.

As grandes áreas abordadas pelo CBI são:

- ✓ Energia
- ✓ Transporte
- ✓ Água
- ✓ Construção civil
- ✓ Uso da terra e das águas
- ✓ Indústria
- ✓ Lixo
- ✓ Comunicação e tecnologia

O relatório referente ao 1º. semestre de 2018 traz a distribuição por setores, comparando o terceiro quadrimestre de 2017 com o mesmo período de 2018. Observa-se que, em termos globais, os setores de energia e de construções concentram em média 60% do volume total de títulos verdes.



Fonte: Green Bonds Market Summary (Q3 2018)

Além do CBI, existem outras taxonomias nacionais e internacionais que buscam direcionar a questão das definições para os projetos verdes, como a *Green Bond Endorsed Project Catalogue* divulgada pela China Society for Financing and Bank e a proposta da Comissão Europeia, apresentada em março de 2018 como parte do Plano de Ação de Finanças Sustentáveis. Neste, um Grupo de Especialistas Técnicos (GET) sobre finanças sustentáveis foi estabelecido em junho para avançar nos detalhes das propostas legislativas e do plano de ação. O GET é dividido em 4

subgrupos, encarregados de desenvolver uma taxonomia da Comunidade Europeia sobre finanças sustentáveis, um rótulo de títulos verdes, índices de baixo carbono e métricas para o reporte climático.

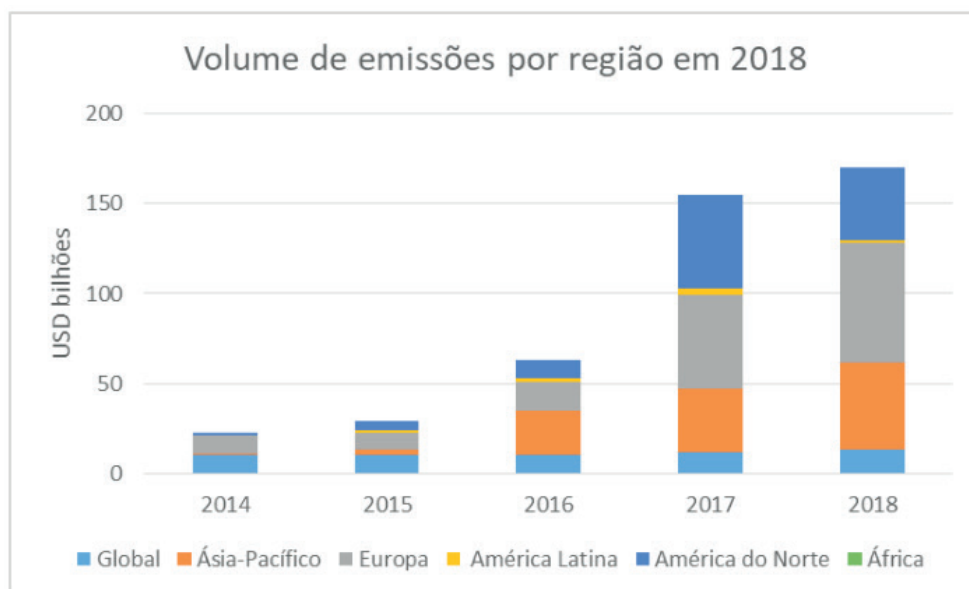
Contudo, a OECD reconhece que a falta de padronização das regras e definições é um problema para o mercado GB, já que há os emissores enfrentam o risco de perda da reputação por uma eventual desconfiância de *greenwashing*, ou “maquiagem verde” caso os emissores não consigam provar que os recursos foram empregados em projetos com impactos ambientais positivos reais. Ao mesmo tempo, os *players* do mercado se mostram preocupados com a possibilidade de que maiores exigências e regras mais rígidas tornem o processo lento e desestimule o crescimento do mercado de finanças verdes ainda em seu estágio inicial. O mercado ainda é jovem, porém, vem crescendo de maneira promissora. Em 2018 foram emitidos USD 167 bilhões contra uma emissão inicial de USD 400 milhões em 2008 (CBI, 2019), sinalizando uma tendência de ampliação e consolidação do mercado. Não obstante, a taxa de crescimento dos títulos verdes precisa ser maior para que os planos nacionais estabelecidos nas estratégias para o período 2020-2030 (Contribuições Nacionalmente Determinadas), junto ao Acordo de Paris, tenham financiamentos suficientes para o alcance de seus objetivos, o que seria em torno de USD 1 trilhão anual, como apontado pela organização.

O Cenário Brasileiro

As emissões de títulos verdes ainda estão concentradas em países europeus e nos Estados Unidos, como demonstrado abaixo. A Ásia, principalmente através do mercado chinês, vem conquistando um espaço significativo, enquanto a América Latina ainda tem uma participação mínima⁷. O destaque positivo é o Chile que em junho de 2019 realizou a primeira emissão de título verde soberano⁸ da América Latina, com valor de USD 1,4 bilhão. Atualmente, as emissões soberanas somam 15% do volume total de GB.

7 Note-se que a classificação “Global” se refere aos títulos supranacionais, como bancos multilaterais de desenvolvimento.

8 A emissão de um título soberano é aquela realizada pelo Tesouro Nacional de um país no mercado internacional.



Fonte: 2018 Green Bond Market Summary (CBI, 2019)

No cenário latino-americano, o Brasil e o México são os maiores mercados em termos de volume, e a participação brasileira totaliza metade da mexicana. Em termos de quantidade de emissões, foram registradas treze emissões brasileiras até junho de 2018, sendo doze de empresas privadas. Ainda não houve emissão brasileira direta do governo federal ou de algum município, inclusive pelas dificuldades jurídicas para que os entes federativos emitam títulos desta natureza no mercado brasileiro de capitais. A primeira emissão brasileira foi da BRF Brasil Foods S.A, no valor de €500 milhões, no mercado internacional. Neste caso, os projetos beneficiados foram dedicados à eficiência energética, energia renovável, gestão de recursos hídricos e de resíduos, gestão sustentável de florestas, embalagens sustentáveis e eficientes e para aumentar o rendimento de matérias-primas. Em seu relatório “Green Bonds” (2016), a BRF apresentou como resultados reduções de 7,545tCO₂ de GEE.

O quadro abaixo resume as emissões de títulos verdes por empresas brasileiras até 2017:

Empresa	Setor	Data da Emissão	Valor da emissão (em milhões)
CPFL Renováveis	Energia	out/16	R\$ 200
Suzano	Papel e celulose	nov/16	R\$ 1.000
Ômega Energia	Energia	mar/17	R\$ 42
Rio Energy	Energia	abr/17	R\$ 112
Ômega Energia	Energia	set/17	R\$ 220
PEC Energia	Energia	nov/17	R\$ 48
Eneel Green Power	Energia	dez/17	R\$ 22
ISA CTEEP	Energia	abr/18	R\$ 621
BRF	Consumo não cíclico	mai/15	€ 500
Suzano	Papel e celulose	jun/16	USD 500 + 200*
Fibria	Papel e celulose	jan/17	USD 700
BNDES	Financeiro	mai/17	USD 1.000
Klabin	Papel e celulose	set/17	USD 500

*Emissão suplementar

Fonte: Relatório de Pesquisa com Investidores e Emissores sobre Títulos Verdes no Brasil (SITAWI, 2018)

O BNDES fez a primeira emissão de um banco público brasileiro em 2017, captando USD 1 bilhão e dando visibilidade à Política de Responsabilidade Socioambiental da instituição. Os recursos foram totalmente lastreados em oito projetos de geração de energia eólica que totalizam 1.323 MW de capacidade instalada, o que corresponde a uma projeção de 421.608 tCO₂ equivalente evitadas ao ano. A tabela a seguir detalha os projetos beneficiados por este financiamento:

Projeto	Capacidade instalada (MW)	Valor contratado (R\$)
UEE* Calango 6	84	274.867.500,00
UEE Atlantic 2 (Morrinhos)	180	494.212.000,00
UEE Brazil Energy (Guipará I)	170,2	390.958.852,00
UEE Contour Picos 2 (Chapada do Piauí II)	172,4	575.079.500,00
UEE Rio Energy 1 (Itarema)	207	652.522.000,00
UEE Santa Vitória do Palmar	207	679.380.000,00
UEE São Clemente	216,1	658.330.000,00
UEE Servtec 2 (Bons Ventos da Serra 2)	86,1	225.540.000,00
Valor total contratado		3.950.889,00

* Unidade de Energia Eólica (UEE)

O processo de avaliação e seleção do banco considerou a existência de conformidade com a legislação brasileira e licenciamento ambiental (licença prévia, licença de instalação e licença de operação), a lista já existente de projetos verdes elegíveis aprovados pela Diretoria do BNDES, e o fato de que, em caso de necessidade de substituição de um projeto, esta deve ser aprovada pelos superintendentes das

áreas de Energia; Gestão Pública e Socioambiental; e Financeira e Internacional.

Adicionalmente, a SITAWI realizou, no início de 2018, uma pesquisa no mercado nacional com emissores e potenciais emissores e investidores e potenciais investidores de títulos verdes com objetivo de identificar o perfil destes atores, assim como o nível de engajamento com o tema. Entre os emissores, houve 66 respondentes e entre os investidores, 42 respondentes.

Entre as entidades que emitem ou pretendem emitir títulos verdes, verificou-se que 76% são empresas, 18% são instituições financeiras (sendo que 14% privadas) e 6% são securitizadoras. Em relação aos setores de atuação, 26% são do setor de energia, 24% do setor financeiro e os demais distribuídos em bens industriais, materiais básicos, saúde, telecomunicações, utilidade pública, consumo cítrico, consumo não cítrico e tecnologia da informação.

Paralelamente, nesta pesquisa, os investidores constituem as instituições financeiras que já adquiriram ou podem vir a adquirir títulos verdes. O questionário on-line foi respondido por 42 instituições, das quais 43% eram seguradoras, 38% Entidades de Previdência Complementar (24% Fechadas e 14% Abertas), 10% Gestoras de Recursos, 5% Empresas de Capitalização e 5% Resseguradoras. Entre as respostas colhidas, estava o nível de conhecimento e engajamento com o tema títulos verdes. A maior parte dos entrevistados não tinha conhecimento ou havia tido apenas um primeiro contato. A SITAWI concluiu que o baixo nível de engajamento dos que investem ou podem investir em GB se reflete na pequena representatividade dos ativos ambientais em suas carteiras. Foi reportado, ainda, que 10% (próximo a quatro instituições) são signatários dos Princípios do Investimento Responsável.

Entre as razões para que a maior parte dos que tiveram contato, leram ou participaram de eventos, não avance no interesse em desenvolver ações efetivas para se tornar um investidor de fato em GB, segundo os entrevistados, estão as restrições da operação em si, como o fato das emissões realizadas no Brasil terem sido em maioria através de oferta com esforços restritos⁹, de forma que muitos respondentes não participaram do processo de *booking* (reserva). Outra barreira apontada foi a falta de ofertas atrativas de títulos verdes, o que está relacionado também ao fato de que a maioria dos instrumentos utilizados até o momento foi de incentivados para pessoas físicas, ficando a rentabilidade do papel menos atrativa para o investidor institucional¹⁰. Percebe-se, então, que o mercado local carece de incentivos fiscais, de divulgação e de diálogo com investidores e com os que podem se tornar emissores e captar financiamento com taxas competitivas para projetos alinhados com a questão ambiental.

9 A expressão “esforços restritos” significa que os intermediários financeiros do mercado mobiliário não garantem colocação integral dos títulos, o que gera menor confiança por parte dos investidores.

10 A edição da Lei n 12.431, em 2011, consolidou o estabelecimento de um regime tributário privilegiado para ativos e instrumentos financeiros destinados ao financiamento do investimento de longo prazo.

5 | CONCLUSÃO

Ao procurar o *Skandinaviska Enskilda Banken* em meados dos anos 2000, o grupo sueco de fundos de pensão queria investir em projetos de alta qualidade, com boa liquidez e que não tivesse altos riscos de projetos, e que tivessem impactos ambientais positivos e passíveis de avaliação. O Banco Mundial então viabilizou a estruturação e vem multiplicando o conceito para criar novos instrumentos atrelados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, revolucionando o mercado de finanças sustentáveis.

A OECD espera que a década de 2020 seja a “época de ouro” para o mercado de emissões alinhadas com a economia de baixo carbono. A medida que a tecnologia para baixo carbono evoluir e se aproximar do mercado de títulos, e que os riscos de os ativos envolvidos neste mercado diminuam em razão de uma maior estabilidade legal, é provável que, na visão apresentada no relatório “*Mobilising Bond Markets for a Low-Carbon Transition*” (2017), o mercado se expanda rapidamente. Conclui-se ainda que os investidores institucionais membros da organização tem capacidade de absorver o aumento da oferta de GB uma vez que transfiram suas alocações em reação ao aumento do mercado de títulos como um todo. Já as projeções do CBI alertam que, para que as metas firmadas pelas Contribuições Nacionalmente Definidas (NDC’s) sejam atingidas, no contexto do Acordo de Paris e dos planos nacionais para o clima, é preciso chegar a um trilhão de dólares anuais a partir de 2020. É um longo caminho, segundo o próprio CBI, para que o financiamento alcance o volume suficiente para a manutenção da temperatura em um aumento de até 2º Celsius.

A proposta da Comissão Europeia é enfática na busca por soluções para a participação governamental no mercado financeiro verde, e, apesar de ainda ser um documento em análise, mostra a importância do alinhamento com as políticas públicas. A consequência da ausência desse alinhamento será a tomada de decisão do próprio mercado sobre os projetos a serem incentivados, sem direcionamento que se coadune com o interesse público e o planejamento nacional de médio e longo prazo.

A Agência Internacional de Energia (IEA, 2015) estima que os investimentos necessários para o sucesso do conjunto de metas das NDC’s (somente no setor energético) somariam US\$13,5 trilhões até 2030. O IFC (IFC, 2016) estima que os investimentos para a transição para uma economia de baixo carbono no mesmo período podem chegar a US\$23 trilhões. De fato, há suficiente clareza de que tais cifras não partirão dos governos, uma vez que as promessas de contribuições para o Fundo Verde do Clima¹¹, até setembro de 2017, eram de apenas US\$10,3 bilhões provenientes de 43 países.

11 **O Fundo Verde para o Clima (Green Climate Fund – GCF)** é uma entidade que opera no âmbito do mecanismo financeiro da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) e também serve ao Acordo de Paris, estabelecido por 194 países para limitar ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa nos países em desenvolvimento e para ajudar a adaptar as sociedades vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas.

Portanto, é primordial que o governo brasileiro realize grandes esforços de cooperação internacional, atraindo o investimento baseado em performance de financiadores como o Banco Mundial. As empresas deverão, por sua vez, elaborar projetos arrojados, de forma a usufruir das oportunidades de financiamento que buscam este perfil. Sobre o desenvolvimento do mercado de títulos verdes no país, o CEBDS acredita ser necessário que o governo facilite a utilização deste mecanismo como fonte de financiamento para investimentos de baixo carbono.

É essencial, ainda, que as empresas busquem, em sua relação com os investidores, engajá-los para que identifiquem o diferencial em tais investimentos. Para tanto, deverão garantir cada vez mais a transparência, provendo dados robustos sobre os riscos climáticos a que estão expostas e os benefícios associados à sua descarbonização.

Por fim, para realizar investimentos seguros, é importante que países como o Brasil possam ter acesso aos mercados internacionais e também flexibilidade para colaborar com a redução do risco de investir no país, em especial no que se refere aos custos de capital. Para alavancar os investimentos em baixo carbono, é necessária a cooperação internacional, incluindo suporte financeiro, com a concessão de garantias e prêmios por performance.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D.C. “Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica”. *Leituras de Economia Política*, Campinas, (14): 1-31, ago.-dez. (2008).

CAPRIOTTI, B.P., SCHMID, M.L. “Os títulos de dívida *green bonds* e seus potenciais benefícios para o mercado brasileiro”. Programa de Apoio à Iniciação Científica - PAIC (2016-2017)

CEBDS. “Estratégias de Desenvolvimento de Baixo Carbono para o Longo Prazo” (2017).

CLIMATE BONDS INITIATIVE. *The State of The Market* (2018)

EIS J., BISHOP R. E GRADWELL P. “*Galvanizing Low-Carbon Innovation*”. *The New Climate Economy* (2016).

FGV. “Green Bonds”. Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV (2015).

GINKEL, B. “*Green bonds: similar yields, similar returns, yet different response to the Donald Trump election*”. *Financial Economics*, Erasmus School of Economics (2018).

JIANG, B., SUN, Z., LIU, M. “*China’s energy development strategy under the low-carbon economy*”. *Energy*, Editora Elsevier (2010).

KRIEBEL D., TICKNER J., E OUTROS “*The Precautionary Principle in Environmental Science*”. *Environ Health Perspect* 109:871–876 (2001).

MCKINSEY. *Caminhos para uma economia de baixa emissão de carbono no Brasil*. São Paulo: McKinsey&Company (2009a)

MOTA, J., GAZONI, J. E OUTROS “Trajetória da Governança Ambiental”, IPEA (2008)

OECD. “*Mobilising Bond Markets for a Low-Carbon Transition, Green Finance and Investment*”. OECD Publishing, Paris (2017)

RIBEIRO, F.M., E KRUGLIANSKAS, I. “Aspectos críticos da transição para um modelo de regulação ambiental voltado à sustentabilidade: proposta taxonômica”. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil (2011)

SOARES, L. “Crescimento econômico e desacoplamento do uso de recursos naturais e de impactos ambientais: evidências para o Brasil”. 2015. 139 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara), (2015)

THE NEW CLIMATE ECONOMY. “Driving Low-Carbon Growth Through Business and Investor Action” (2016)

UNDP, “*Green Bonds – Financing Solutions for Sustainable Development*” (2017)

UN ENVIRONMENT “*Bridging the Emissions Gap – The role of non-state and subnationals actors*”. UN Environment (2018)

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAM - Year Book (2010)

WORLD BANK. “*10 Years of Green Bonds: from evolution to revolution*” (2018)

EFETIVIDADE DO PLANEJAMENTO EM NÍVEL MUNICIPAL: O CASO DO PMMA SÃO PAULO

Data de submissão: 04/11/2019

Data de aceite: 28/01/2020

Paulo Mantey Domingues Caetano

Departamento de Planejamento Ambiental da
Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente
da Prefeitura do Município de São Paulo

São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/3274479907974549>

RESUMO: O trabalho discute alguns dos fatores capazes de comprometer a efetividade do planejamento ambiental em nível municipal. Para tanto, foi utilizado como exemplo o Plano Municipal da Mata Atlântica, realizado pela Prefeitura do Município de São Paulo. Entre os fatores aqui apontados e discutidos como capazes de comprometer a eficácia do planejamento ambiental em nível municipal foram citados a insegurança jurídica, a anomia e a cultura organizacional. A seguir, foi exposto resumidamente o plano e o seu processo de construção. Finalmente, foram apresentadas discussão e conclusão. Os fatores destacados, a par de muitos outros que caracterizam a crise do Estado em nosso meio, têm de fato o condão de comprometer significativamente a eficácia do planejamento ambiental em nível municipal. Eles têm em especial um impacto perverso na atuação dos servidores públicos municipais.

PALAVRAS-CHAVE: planejamento ambiental; insegurança jurídica; anomia; cultura organizacional

EFFECTIVENESS OF PLANNING AT MUNICIPAL LEVEL: THE CASE OF PMMA SÃO PAULO

ABSTRACT: The paper discusses some of the factors that may compromise the effectiveness of environmental planning at the municipal level. For this purpose, it was used as an example the Atlantic Forest Municipal Plan, carried out by the São Paulo City Hall. Among the factors pointed out here and discussed as capable of compromising the effectiveness of environmental planning at the municipal level are legal uncertainty, anomie and organizational culture. The plan and its construction process are briefly outlined. Finally, a discussion and a conclusion are presented. The highlighted factors, along with many others that characterize the State crisis in Brazil, have indeed the ability to significantly compromise the effectiveness of environmental planning at the municipal level. They have in particular a perverse impact on the performance of municipal civil servants.

KEYWORDS: environmental planning; legal insecurity; anomie; organizational culture

1 | INTRODUÇÃO

A Prefeitura do Município de São Paulo, através de sua Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), demandada pelo disposto no artigo 38 da lei federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006), no artigo 43 do decreto federal nº 6660/08 (BRASIL, 2008) e no artigo 287 da lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 (Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo) (SÃO PAULO [CIDADE], 2014), houve por bem desenvolver um Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo (SÃO PAULO [CIDADE], 2017), aqui denominado PMMA São Paulo ou simplesmente PMMA.

Embora tenha havido um esmero especial na confecção do plano, persiste sempre a dúvida, recorrente em processos de planejamento territorial em nível municipal, a respeito da efetividade a se esperar da existência desse plano.

No item 2 são apresentados fatores que possam vir a conturbar a efetividade de planos territoriais municipais. No item 3 são apresentados os elementos mais relevantes do PMMA São Paulo. Finalmente, no item 4 a efetividade do PMMA São Paulo é discutida à luz dos fatores apresentados no item 2.

2 | FATORES QUE INFLUENCIAM A EFETIVIDADE DO PLANEJAMENTO TERRITORIAL EM NÍVEL MUNICIPAL

Expomos a seguir alguns fatores que, em nossa opinião, têm o condão de influenciar a efetividade da implementação de planos na administração pública municipal, mormente no município de São Paulo. Como se depreenderá, esses fatores não são mutuamente excludentes, mas intrinsecamente articulados e parcialmente sobrepostos.

2.1 Insegurança jurídica

Provavelmente a maior dificuldade - para não dizer a maior angústia - dos servidores públicos que trabalham com meio ambiente e urbanismo, especialmente em licenciamento e fiscalização, seja a insegurança jurídica.

O assunto é por demais complexo, extenso e controvertido para ser tratado aqui, em tão pequeno espaço. Limitamo-nos, então, a citar os professores Carlos Ari Sundfeld e Thiago Luís Sombra, respectivamente da FGV Direito-SP e da UnB:

Um gestor aplica um ato [administrativo], aplicando orientação da AGU [Advocacia-Geral da União]. Mas o MPU [Ministério Público da União] não concorda com o gestor e com a AGU. E vai à Justiça, alegando improbidade administrativa do gestor e pedindo sanções cíveis (a perda do cargo público, entre outras). Enquanto isso, a Polícia Federal abre inquérito para apurar se, com o mesmo ato, ele praticou algum crime e merece ser punido com sanções penais. O gestor se defende da improbidade, perde na primeira e na segunda instâncias, mas tem sorte e, com

novo recurso, acaba absolvido. Final feliz? Ainda não. O inquérito policial virou ação penal, que se vai arrastando sem decisão. E há também uma fiscalização rodando no TCU [Tribunal de Contas da União] sobre o mesmo ato. Passados muitos anos, o TCU a transforma em processo contra o gestor, para aplicar uma multa administrativa. E a absolvição na Justiça? Não importa. E o tempo decorrido? Não importa. E a orientação da AGU? Não importa. (SUNDFELD; SOMBRA, 2016).

Para os que não labutam na Administração Pública, direta ou indireta, é difícil entender o ambiente de terror nela existente decorrente da insegurança jurídica. Trabalha-se, alguns mais, outros menos, permanentemente com o medo que deriva da insegurança gerada pela dúvida em relação ao que é lícito ou não. Provavelmente muito da tão decantada ineficiência da Administração Pública decorra da paralisia associada ao medo e à dúvida.

A sanção do Projeto de Lei (PL) n. 7.448-A (BRASIL, 2017) é um dramático indicador dessa problemática. De fato, o *caput* e o primeiro parágrafo do artigo 28 na forma aprovada pelo Congresso Nacional assim dispunham:

Art. 28. O agente público responderá pessoalmente por suas decisões ou opiniões técnicas em caso de dolo ou erro grosseiro.

§ 1º Não se considera erro grosseiro a decisão ou opinião baseada em jurisprudência ou doutrina, ainda que não pacificadas, em orientação geral ou, ainda, em interpretação razoável, mesmo que não venha a ser posteriormente aceita por órgãos de controle ou judiciais. (BRASIL, 2018).

O Presidente da República, quando da sanção do que se constituiu na lei nº 13.665, de 25 de abril de 2018 (BRASIL, 2018a), houve por bem vetar o parágrafo primeiro do artigo 28.

Disso se pode extrair curiosa conclusão no sentido de que um servidor que decidir ou opinar embasado em doutrina ou jurisprudência, ainda que não pacificadas, em orientação geral ou em interpretação razoável da lei não estará a salvo de eventualmente ser condenado em âmbito penal, administrativo, estatutário ou cível. Se essas cautelas não são suficientes, o que será?

Mesmo que o servidor não venha a ser condenado, apenas a perspectiva de responder a processos dessa ordem por diversos anos, com enormes gastos financeiros, sem nenhuma segurança a respeito da decisão final, e cuja condenação poderá implicar sanções rigorosas, podendo culminar até em demissão a bem do serviço público, com eventual perda da aposentadoria e de todos os bens, são suficientes para demonstrar que decidir ou opinar no serviço público é atividade de altíssimo risco.

Não seria de espantar que daí resultassem diversos gravames à saúde, seja pelo risco permanente nas diversas decisões, seja pelas angústias envolvidas nos processos disciplinares, seja finalmente no sofrimento pelo resultado desfavorável, ainda mais considerando eventual sentimento de revolta devido a não ter havido má-fé, benefício ilícito ou negligência das devidas cautelas legais. Porém, para afirmar tal

com mais propriedade haveria que pesquisar a existência de estudos epidemiológicos nesse sentido, especialmente os relacionados à síndrome de *burnout*.

2.2 Anomia

“Anomia” - segundo Abbagnano (1974) - “corresponde a termo moderno, usado preferencialmente por sociólogos (Durkheim, por exemplo) para indicar a ausência ou deficiência de organizações sociais e, portanto, de regras que assegurem a uniformidade dos acontecimentos sociais”.

As profundas desigualdades sociais e regionais do Brasil deram ensejo a formas de ação política que estariam a violar uma interpretação literal da legislação. A essas supostas violações do ordenamento jurídico demos aqui, talvez equivocadamente, a designação de anomia. Um exemplo seriam as chamadas invasões ou ocupações de terras, urbanas ou rurais.

Não estamos aqui preocupados em os fenômenos que aqui designamos dentro da categoria de anomia estarem contra ou a favor do ordenamento jurídico, ou contra ou a favor da ética ou da moral, ou se justificarem-se ou não como estratégia de ação política. Há discursos que servem bem a todos esses pontos de vista. O que nos interessa é de que forma isso impacta a viabilidade de políticas públicas. Mais particularmente, interessa-nos o tipo de dissonância ensejado no servidor que justifique sua inclusão na consideração da viabilidade de implementação de políticas públicas.

Detenhamo-nos nos casos de invasões ou ocupações. Independente-mente do que alguém pensar a respeito delas (a palavra invasão com conotação negativa e ocupação com conotação positiva), não pode haver dúvida de que em São Paulo elas se constituem em realidade onipresente e de alta magnitude. Simplesmente não há oferta de moradia para todos, do que decorre que os de menor renda são os mais prejudicados.

A tabela 1 apresenta as necessidades habitacionais e as demandas por tipo de intervenção para o município de São Paulo.

Para as nossas finalidades, chama a atenção a quantidade de domicílios em precariedade habitacional e urbana: cerca de 900.000 domicílios mais 16.000 pessoas (sendo que os dados relativos a conjuntos habitacionais irregulares e cortiços referem-se a 2009, os demais a 2016 e 2015; v. SÃO PAULO [CIDADE], 2016a).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em conjunto com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) estimam que o município de São Paulo tenha 674.329 habitantes em áreas de riscos (BRASIL, 2018b).

Os números acima dão uma dimensão, absoluta e relativa, da tragédia urbana e ambiental que recai na mais populosa e de maior renda cidade do país. De que forma isso influi na viabilidade do planejamento?

Necessidades Habitacionais	Intervenção no Território	Novas Unidades Habitacionais	Políticas de Regulação do Mercado de Aluguéis	Síntese das Necessidades Habitacionais	
Necessidades relacionadas à precariedade habitacional e urbana	Favelas e Loteamentos Irregulares	740.239	89.953	–	830.192 domicílios
	Conjuntos habitacionais irregulares	20.702	–	–	20.702 domicílios
	Cortiços	68.331	12.058	–	80.389 domicílios
	População em situação de rua	–	15.905	–	15.905 pessoas
Demandas relacionadas a dinâmicas econômicas e de crescimento demográfico	Coabitação familiar	–	103.664	–	103.664 domicílios
	Crescimento demográfico	–	147.151	–	147.151 domicílios
	Ônus excessivo com aluguel	–	–	187.612	187.612 domicílios
	Adensamento excessivo (em domicílios alugados)	–	–	47.443	47.443 domicílios
ESTIMATIVA DA DEMANDA POR TIPO DE INTERVENÇÃO	829.272 DOMICÍLIOS	368.731 UNIDADES HABITACIONAIS	235.055 DOMICÍLIOS		

Tabela 1 – Necessidades habitacionais e demandas por tipo de intervenção para o município de São Paulo.

Fonte: São Paulo [Cidade] (2016b, p.44)

Mais uma vez a resposta passa pelo modo como esse fenômeno influencia os receios e os atos dos servidores municipais. Eles, por expresse mandamento constitucional (CF 1988, art. 37) (BRASIL, 1988), que informa sobre os princípios a que a administração pública deve obedecer, estão tamanha disparidade entre a situação fática e a jurídica, como devem agir? Mesmo que eles pudessem dar-se a aventuras hermenêuticas, como conciliaria interesses no limite contraditórios, como o são a proteção ao meio ambiente e o direito à habitação?

Como evitar que o planejamento territorial não pareça nesse quadro um exercício surreal?

2.3 Cultura organizacional

Cultura organizacional pode ser definida como um conjunto de pressupostos, criados e validados ao longo do tempo, que definem a forma como as pessoas se comportam, as decisões são tomadas e as ações são conduzidas em uma determinada instituição (WOOD JR., 2015).

Handy (1987) propôs uma conceituação bastante simples, mas útil numa primeira avaliação, a respeito da tipologia de culturas organizacionais. Ele assim as dividiu:

- a) as baseadas no líder (cultura Zeus);
- b) as baseadas na norma (cultura Apolo);
- c) as baseadas na discussão (cultura Atena);
- d) as baseadas na competência (cultura Dioniso).

Não há uma cultura preferível a outra. O que há é a necessidade de compatibilizar a cultura organizacional com a tarefa. Por exemplo, Zeus é uma cultura útil em pequenas empresas ou que se sustentam tendo por base uma figura carismática; Apolo é uma cultura adequada a, por exemplo, empresas de aviação ou de metrô; Atena se adapta bem a, entre outras, estruturas matriciais; Dioniso é bom para escritórios de arquitetura ou clínicas nas quais os principais profissionais gozam de grande autonomia.

Evidente que há um viés cultural. Pensando algo estereotipadamente, a Alemanha seria o reino de Apolo; a Itália, o de Dioniso; os EUA, uma virtuosa mistura de Zeus e Apolo. Não é preciso ser leitor de Casa-grande & senzala (FREYRE, 2006) para entender que a cultura brasileira tem uma tendência a Zeus, a projeção do pai.

Ocorre que o serviço público no Brasil, em especial a Prefeitura do Município de São Paulo, tem uma estrutura absolutamente apolínea, mas as decisões se dão conforme Zeus. Isso tem o condão de causar enorme dissonância nos servidores.

Como é possível o planejamento ocupar seu lugar na articulação de meios escassos a fins socialmente definidos nessa promiscuidade entre Zeus e Apolo?

3 | ELEMENTOS RELEVANTES DO PMMA SÃO PAULO

A confecção do PMMA São Paulo contou com apoio da Fundação SOS Mata Atlântica, em função da celebração de Termo de Cooperação Técnica, além da criação de uma Comissão Especial de Acompanhamento no Conselho Municipal da Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CADES). O plano contou ainda com a gentil colaboração do Prof. Dr. Ricardo Sartorello, da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). No mais, foi em sua maior parte desenvolvido pelo pessoal da Casa, o que a enobrece e a seus servidores, tendo em vista o labor extremo e a complexidade técnica envolvida.

O PMMA São Paulo (SÃO PAULO [CIDADE], 2017a) foi aprovado pela resolução nº 186/CADES, de 13 de dezembro de 2017 (SÃO PAULO [CIDADE], 2017b).

O plano é constituído dos seguintes elementos:

- a) levantamento de dados sobre biodiversidade, meio físico, políticas públicas e pressões;
- b) mapa dos remanescentes de Mata Atlântica;
- c) diagnóstico da situação atual da Mata Atlântica;

- d) definição de corredores ecológicos;
- e) plano de ação.

O Mapa dos Remanescentes da Mata Atlântica (SÃO PAULO [CIDADE], 2016c e 2016d) é resultado de um impressionante esforço no sentido de identificar, delimitar, classificar, georreferenciar e validar 4496 fragmentos de Mata Atlântica no território do município de São Paulo. Isso por si só constitui um importante elemento para balizar ações da administração pública municipal no tocante à Mata Atlântica. O mapa encontra-se disponível no portal Geosampa (figuras 1 e 2).

A definição de áreas prioritárias na forma de corredores ecológicos foi feita a partir de um amplo trabalho de construção de indicadores, análise de questões de ordem ecológica, principalmente efeito de borda e fluxos ecológicos, exames de imagens, reuniões exaustivas, consultas a outros representantes do Poder Público e cotejo com planos diversos. O resultado está apresentado na figura 3.

A etapa seguinte foi realizada através da discussão dos seus itens estruturantes, a saber, formulação de estratégias, formulação de diretrizes e definição de ações.



Figura 1 – Alguns fragmentos de Mapa Atlântica disponíveis no portal Geosampa.

Fonte: Geosampa

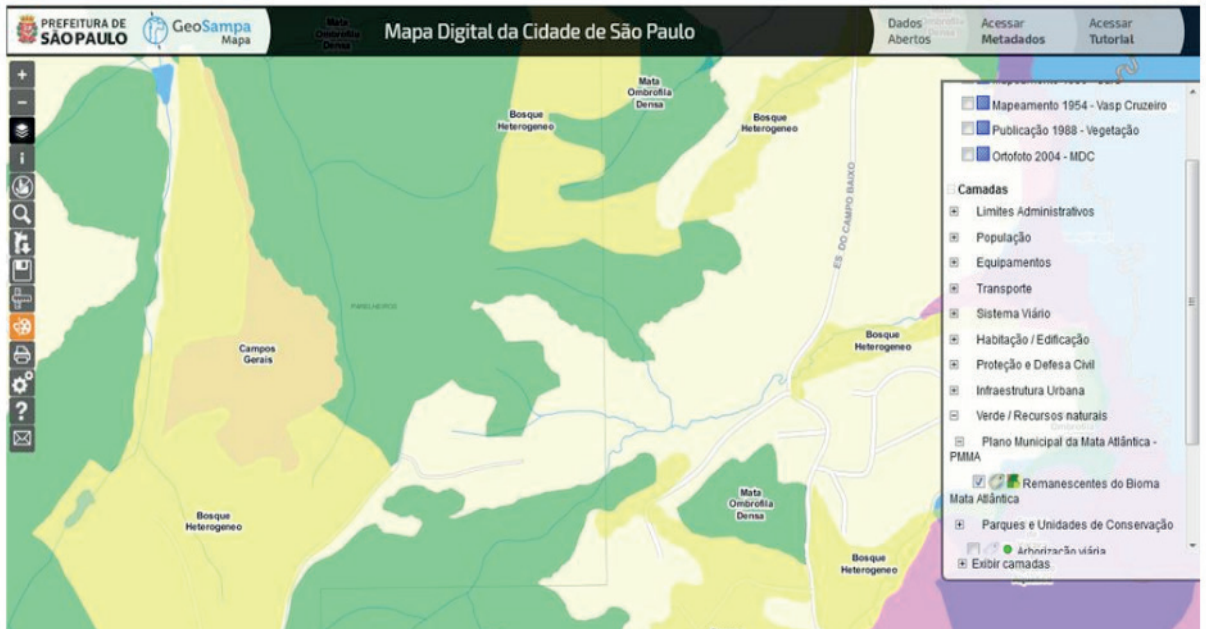


Figura 2 – Zoom no centro da imagem da figura 1.

Fonte: Geosampa

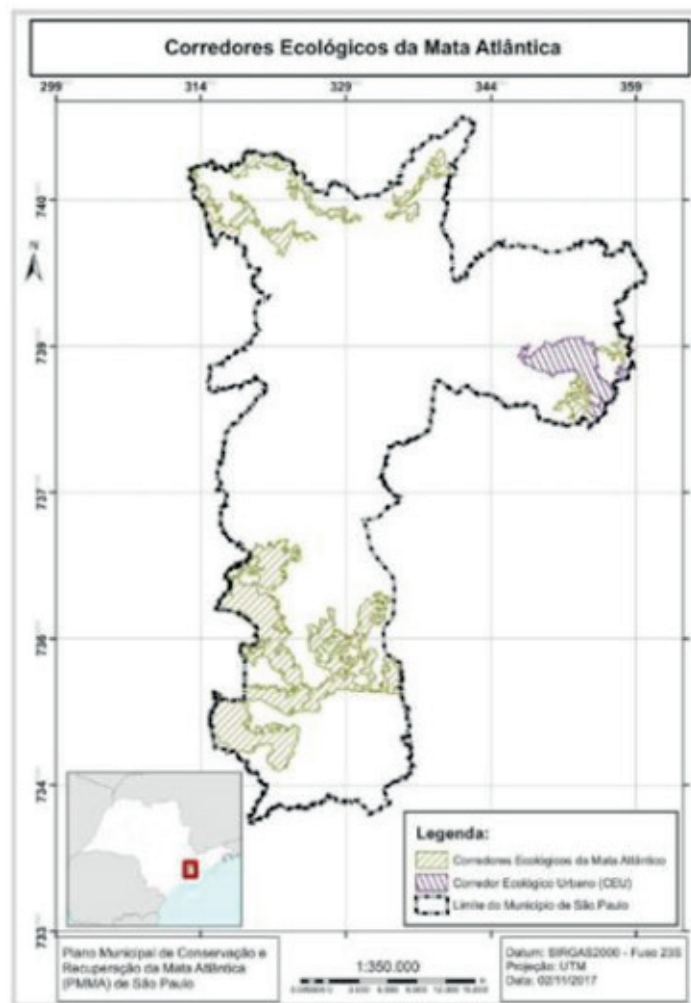


Figura 3 – Áreas prioritárias – corredores ecológicos.

Fonte: São Paulo [Cidade] (2017a)

Foram definidas as seguintes estratégias:

- fortalecimento institucional da SVMA;
- aumento de aportes ao Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (FEMA);
- promoção de articulação institucional;
- implementação de um Plano de Comunicação do PMMA São Paulo;
- articulação com outros planos e programas, como os chamados Planos Verdes (Plano Municipal de Conservação e Recuperação das Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais, Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres e Plano Municipal de Arborização Urbana).

As diretrizes definidas foram as seguintes:

- articulação com outras ações municipais, como o zoneamento e o licenciamento de parcelamentos e edificações;
- compatibilização do desenvolvimento do município com a proteção da Mata Atlântica, incluindo mecanismos de compensação como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e a Transferência de Potencial Construtivo;
- disponibilização de informações relevantes e periodicamente atualizadas;
- realização de ações preventivas aos desmatamentos e/ou à destruição de fragmentos de Mata Atlântica;
- divulgação da situação de conservação;
- realização de levantamento e proposição de ações de conservação e recuperação nas áreas de risco;
- fortalecimento da participação comunitária;
- implantação de Unidades de Conservação;
- promoção de estudos científicos e tecnológicos para o manejo e proteção do patrimônio natural da Mata Atlântica;
- incremento da arborização urbana;
- consideração das mudanças climáticas;
- consideração dos parques lineares como instrumento de proteção das fisionomias Campo de Várzea e Mata de Várzea;
- fortalecimento da articulação da SVMA com os conselhos gestores de parques.

Para a definição de ações foram resgatados dados e resultados de duas oficinas realizadas no primeiro trimestre de 2016, contando com técnicos da SVMA e de outros órgãos municipais e membros do CADES. Tais oficinas utilizaram as seguintes técnicas: análise SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) e cenários futuros.

A oficina SWOT foi organizada a partir de cinco eixos temáticos:

- educação ambiental e participação social;
- manejo de vegetação e compensação ambiental;
- ordenamento territorial e políticas setoriais;
- áreas protegidas e sistemas de áreas verdes;
- fiscalização e monitoramento ambiental.

A oficina de cenários seguiu os seguintes passos metodológicos:

- descrição da realidade atual do meio ambiente em São Paulo;
- nivelamento de cenários;
- definição do horizonte temporal e forças de transformação;
- definição de número de cenários e das principais forças transformadoras.
- construção e nomeação de narrativas e elaboração de desenhos que representam os cenários;
- fornecimento de informações adicionais sobre a dinâmica da vegetação da cidade com base em cada narrativa.

Definiu-se o cenário futuro desejado como o de “sociedade sustentável”, através da boa gestão ambiental e alta implementação das políticas de desenvolvimento urbano.

A partir dessas oficinas, foram elaboradas fichas do Plano de Ação, produzidas pelos subgrupos formados para cada um dos cinco eixos. Na fase de conclusão e revisão das fichas, optou-se por incluir mais dois novos eixos, a saber, “estruturante” e “adaptação às mudanças climáticas”. Além disso, decidiu-se transferir os conteúdos do eixo “ordenamento territorial” para as diretrizes do Plano de Ação, resultando seis eixos.

Cada ficha apresenta a situação atual e o cenário futuro a ser alcançado até 2030. Na ficha estão listadas as metas, os indicadores, os prazos, os responsáveis, as fontes de recursos e as referências legais. O conteúdo das fichas foi consolidado e submetido a consulta pública, tendo recebido 56 contribuições.

4 | CONCLUSÕES: O PMMA FRENTE AOS FATORES QUE PODEM INFLUENCIAR SUA EFETIVIDADE

Os servidores públicos que contribuíram para a confecção do PMMA São Paulo são bastante competentes e experientes na Administração Pública no município e, por isso, não desconhecem os fatores apontados no item 2, ainda que usualmente sejam mais idealistas ou otimistas.

O fato é que a delimitação das áreas prioritárias chegou a se revestir de ares tragicômicos porque, sendo chamados para contribuir membros da administração que trabalhavam justamente nas áreas objeto de estudo, como os das respectivas Prefeituras Regionais, Inspetorias da Guarda Civil Metropolitana ou Núcleos de Gestão Descentralizada, eles frequentemente apontavam que áreas de interesse ecológico que apareciam em imagens recentes como desocupadas já se encontravam ocupadas e/ou invadidas. Parecia que o planejamento não avançava com velocidade suficiente para acompanhar a evolução das manchas de ocupação desordenada. Com isso, tais áreas eram descartadas como prioridades em termos de proteção, bem como - muito pior - às vezes inviabilizavam a preservação de corredores, o que comprometia um número muito maior de áreas. Assim, vinha a inevitável pergunta: em quanto tempo estará obsoleto o planejamento? Isso se daria antes que a aplicação dos instrumentos previstos no plano de ação surtisse efeito?

Dos instrumentos inseridos nos seis eixos definidos no plano de ação do PMMA São Paulo, aqueles que demandam licenciamento e fiscalização são os mais suscetíveis à insegurança jurídica. Já aqueles que demandam alguma forma de licitação ou até de convênio são bons candidatos a sofrer insegurança jurídica. Problemáticos são a demanda ou a oferta de recursos de fundos públicos para a realização de estudos ou para quaisquer implementações de ações previstas no plano. Em instrumentos em particular como o Pagamento por Serviços Ambientais encontram-se razões à primeira vista insuspeitas causadoras de insegurança jurídica. O mais seguro são as ações realizadas pelo próprio pessoal da casa, ainda que em conjunto com colaborações espontâneas e desinteressadas por parte de outrem. Mesmo assim, a priorização de elementos do extenso rol de ações previstas pode vir a gerar questionamentos por parte de órgãos de controle.

Ainda que o plano tenha previsto fontes de recursos, a brutal escassez de meios financeiros e humanos, que reflete menos uma conjuntura relacionada à economia nacional e mais uma situação estrutural de crise do estado, provavelmente se fará impor sobre quaisquer considerações de ordem de sustentabilidade preconizadas no plano.

Certo é que o desprendimento de alguns servidores que sabem extrair leite de pedra, a pressão de entidades da sociedade civil e mesmo a atuação de autoridades interessadas e competentes farão vingar pelo menos algumas das ações previstas no plano. Uma vez que a perseverança é a virtude cardeal da administração pública,

lições serão aprendidas e daqui alguns anos será proposta, realizada e aprovada nova versão do plano, sujeita a sejam quais forem as restrições à sua viabilidade então vigentes, e assim se progredirá paulatinamente. Como, aliás, sugere a etimologia do próprio nome do apóstolo dos gentios que nomeia a cidade, a região metropolitana, a macrometrópole e o estado: paulo - pequeno, humilde; paulatinamente - aos poucos.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Diccionario de filosofia**. 2.ed. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, 1974.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 26 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em: 26 ago. 2018.

BRASIL. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm>. Acesso em: 26 ago. 2018.

BRASIL. Projeto de Lei nº 7.448-A. Inclui no Decreto-Lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942 (Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro), disposições sobre segurança jurídica e eficiência na criação e na aplicação do direito público. 2017. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=3797112463CF3192AE20D792FAD286DD.proposicoesWebExterno1?codteor=1546764&filename=PL+7448/2017>. Acesso em: 26 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.665, de 25 de abril de 2018a. Inclui no Decreto-Lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942 (Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro), disposições sobre segurança jurídica e eficiência na criação e na aplicação do direito público. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13665.htm>. Acesso em: 26 ago. 2018.

BRASIL. Poder Executivo Federal. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Coordenação de Geografia. **População em áreas de risco no Brasil**. Rio de Janeiro, 2018.

FREYRE, G. **Casa-grande & senzala**: formação da família brasileira sob o regime de patriarcado. 51.ed. rev. São Paulo: Global, 2006.

HANDY, C. **Deuses da administração**. São Paulo: Vértice, 1987.

SÃO PAULO (Cidade). Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/texto-da-lei-2/>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura do Município de São Paulo. **Plano Municipal de Habitação de São Paulo**: caderno para discussão pública. São Paulo, 2016a.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura do Município de São Paulo. **Plano Municipal de Habitação de São Paulo**: Projeto de Lei nº 619/16. São Paulo, 2016b. Disponível em: <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/08/20161221_PMH_PL_bxa.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo – PMMA São Paulo. **Mapa dos remanescentes de vegetação do bioma Mata Atlântica no município de São Paulo**. São Paulo, 2016c. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B0vIQ1bjd9a9T0g5N2NIZWdCc28/edit>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura do Município de São Paulo. Anexo da portaria 064/SVMA-G/2016: mapa dos remanescentes de vegetação do bioma Mata Atlântica no município de São Paulo. **Diário Oficial [da] Cidade de São Paulo**, São Paulo, ano 61, n.120, 30 jun. 2016d. Suplemento.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo – PMMA São Paulo**. São Paulo, 2017a. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/PMMA_final_8_jan%20ok.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.

SÃO PAULO (Cidade). Resolução nº 186/CADES, de 13 de dezembro de 2017b. Disponível em: <<http://www.docidasp.imprensaoficial.com.br/RenderizadorPDF.aspx?ClipID=2S8S13R22G0EQe4PG56FM5GQRDC>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

SUNDFELD, C.A.; SOMBRA, T.L. Fiscalização – é hora de rever a estratégia. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 16 ago. 2016. Economia&Negócios.

WOOD JR. Uma nação de videotas. **Carta Capital**, ano 21, n.872, p.41, 21 out. 2015.

MODELAGEM TEMPORAL DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS REGISTRADOS NA BAHIA NO PERÍODO 2012 A 2016. UMA ABORDAGEM COM O MODELO ARIMA

Data de aceite: 27/01/2020

Sátira Izabel Oliveira Soares Nunes
UNIJORGE

Aloísio Machado da Silva Filho
UEFS

Carlos Alberto Lima da Silva
UEFS

O presente trabalho faz parte da pesquisa desenvolvida pela autora na Especialização em Estatística Aplicada no Centro Universitário Jorge Amado com o eixo temático segurança pública, sob a orientação do professor Dr. Aloísio Machado da Silva Filho da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

RESUMO: Os indicadores de criminalidade e violência, segundo literatura consultada, estão entre os mais debatidos em mídias eletrônicas, jornais e por gestores públicos e privados. O objetivo deste artigo é modelar a série temporal das taxas mensais dos homicídios dolosos registrados diariamente no Estado da Bahia no período de 2012 a 2016, tendo como método de análise os modelos auto-regressivos com interação de médias móveis (ARIMA). Esperamos que a modelagem proposta nesta pesquisa sirva como mais um procedimento de análise que permita auxiliar a comunidade acadêmica, gestores públicos e privados no

monitoramento, entendimento e combate à criminalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Série temporal. Homicídio. ARIMA.

ABSTRACT: The indicators of crime and violence, according to consulted literature, are among the most debated in electronic media, newspapers and by public and private managers. The objective of this article is to model the time series of the monthly rates of felony homicides registered daily in the State of Bahia in the period from 2012 to 2016, using as an analysis method the auto-regressive models with interaction of moving averages (ARIMA). We hope that the model proposed in this research will serve as a further analysis procedure that will help the academic community, public and private managers in the monitoring, understanding and fight against crime.

KEYWORDS: Time series. Homicide. ARIMA.

INTRODUÇÃO

O homicídio, ou morte por agressão é um problema para a Saúde e Segurança Pública em diversos países do mundo, principalmente naqueles com grandes desigualdades sociais (CORREIA, 2011). Os indicadores de criminalidade e violência estão entre os índices

sociais mais debatidos em mídias eletrônicas, jornais e por gestores públicos (SOUZA; MACHADO; CUENTAS, 2016), além de ser tema de várias pesquisas acadêmicas como a realizada por Machado, Fernandes e Zebende (2014).

O homicídio doloso é um obstáculo para o desenvolvimento econômico (MACHADO; ZEBENDE; ALVES, 2013), uma vez que o maior percentual dos homicídios é geralmente contra pessoas com idade economicamente ativa, em 2012 53,3% das vítimas foram jovens com idades entre 15 e 29 anos (WAISELFISZ, 2014). Do ponto de vista econômico, isso significa perda de capital humano e da capacidade produtiva do país, pois estas pessoas poderiam contribuir para o crescimento do PIB nacional (BECKER; KASSOUF, 2017), e segundo Carvalho, Cerqueira e Rodrigues (2007), a perda estimada de produção no Brasil devido aos homicídios foi de aproximadamente R\$ 9,1 bilhões em 2001.

A modelagem dos índices criminais seja no tempo ou no espaço deve considerar alguns fatores. Por exemplo, os crimes estão sujeitos às variações cíclicas, sazonais e irregulares: no verão, os dias são mais longos e as pessoas vão mais às ruas, aumentando as oportunidades para o cometimento de crimes; nas férias, as pessoas viajam e deixam as casas desprotegidas, facilitando os arrombamentos (KAHN, 2005) (MACHADO; ZEBENDE; ALVES, 2013). Em bairros periféricos a predominância tende aos crimes contra pessoa (homicídio doloso, homicídio tentado, lesão corporal dolosa); enquanto, nas áreas com poder econômico elevado, tende aos crimes contra o patrimônio (MACHADO; ZEBENDE; ALVES, 2013). Em vista desse cenário, o presente artigo tem objetivo de modelar a série temporal das taxas mensais dos homicídios dolosos registrados diariamente no Estado da Bahia no período de 2012 a 2016, tendo como método de análise os modelos auto-regressivos com interação de médias móveis (ARIMA). Para contemplar o supracitado objetivo o presente artigo está estruturado em cinco seções: introdução, materiais e métodos, resultados e discussão e considerações finais que o encerra.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para modelagem executada nesta pesquisa foram considerados os homicídios dolosos ocorridos em território baiano registrados e disponibilizados pela Secretaria de Segurança Pública do Estado da Bahia no endereço eletrônico <http://www.ssp.ba.gov.br>. Os cálculos das taxas foram realizados com os dados populacionais obtidos a partir das projeções realizadas pela Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais do IBGE para os anos intercensitários, coletados no próprio site do IBGE no endereço eletrônico <https://www.ibge.gov.br/>.

A análise e modelagem estatística foi utilizada com o software estatístico livre “R”, com auxílio de algumas implementações de pacotes disponíveis no próprio software, como *astsa* (STOFFER, 2016), *forcaste* (HYNDMAN, 2017). Os procedimentos

utilizados foram baseados no modelo proposto por Box e Jenkins (1976), que consiste em utilizar uma série temporal não estacionária, do tipo homogênea, e a partir daí modelar a série através de d diferenciações, da inclusão de um componente auto-regressivo p e de um componente média móvel q , que são conhecidos na literatura como modelo ARIMA. Uma série temporal pode ser definida como um conjunto de observações de uma variável dispostas sequencialmente no tempo e pode ser classificada como determinística ou não-determinística (MORETTIN; TOLOI, 2006). O número de homicídios por mês pode ser considerado uma série temporal, pois trata-se de um conjunto de informações observadas ao longo do tempo (Gráfico 1).

A modelagem utilizada nesta pesquisa está fundamentada no seguinte ciclo iterativo (Figura 1):

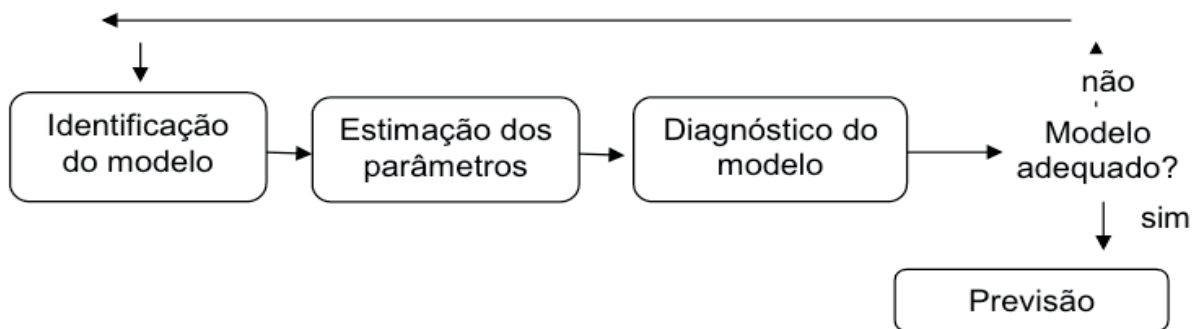


Figura 1 – Fluxograma do ciclo iterativo para construção do modelo ARIMA.

Identificação do modelo - Seja Y_t um processo que pode ser descrito por meio de um modelo ARIMA(p, d, q) da seguinte forma: $\phi_p(B)Y_t = \theta_0 + \theta_q(B)\alpha_t$

$$\text{Em que: } Z_t = \begin{cases} Y_t, \text{ se o processo é estacionário, quando } d = 0 \\ (1 - B)^d Y_t, \text{ se o processo não é estacionário, quando } d \geq 1 \end{cases}$$

A ponderação da diferenciação de Y_t , corresponde a um modelo ARIMA (p, d, q) com: $\phi_p(B)(1 - B)^d Y_t = \theta_0 + \theta_q(B)\alpha_t$, em que $\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$ é o operador auto-regressivo de ordem p [$AR(p)$], $\theta_0 = \mu(1 - \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_p)$, é o intercepto $\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$ é o operador de média móvel de ordem q e α_t é um processo de ruído branco.

Se o intercepto θ_0 for diferente de zero, a tendência da série poderá ser determinada, ou seja, $\theta_0 > 0$ a série é crescente e se $\theta_0 < 0$ a série é decrescente.

Estimação dos parâmetros - Após identificar o modelo apropriado, estimam-se os parâmetros auto-regressivos e de média móvel. **Diagnóstico do modelo** - Essa etapa consiste em verificar se o modelo escolhido está adequado tendo como objeto de análise os resíduos padronizados, resíduos da Função de Auto-Correlação (ACF), resíduos da Função de Auto-correlação Parcial (PACF) e pelo Critério de Informação de Akaike (AIC), em que $AIC = -2\log L + 2(p+q)$ de modo que L é a verossimilhança maximizada,

dentre outros. **Previsão** - Após a escolha do modelo, estimação dos parâmetros e checagem do ajuste do modelo, é realizada a previsão de uma observação futura condicionado aos valores passados e ao valor presente da variável. E tal previsão pode ser realizada a depender do ajuste do modelo e modelagem propostos de curto e médio alcance.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise descritiva

No período de 01 janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2016 foram registrados em média 482 homicídios dolosos por mês em todo Estado da Bahia e 63% desses homicídios ocorreram nos municípios do interior da Bahia, 13% na Região Metropolitana de Salvador e 24% na Capital (Tabela 1).

Regiões	N = 28.897	%
Capital	6.904	23,89
RMS	3.811	13,19
Interior	18.182	62,92

Tabela 1 - Número de vítimas de homicídio doloso por Regiões. Bahia, Brasil, 2012-2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pelos autores.

Para levar em consideração o crescimento dos homicídios dolosos ao longo dos anos, foi calculada a taxa de homicídio, que é a razão entre o número de vítimas e o número de habitantes. No Gráfico 1, é possível visualizar a distribuição da taxa de homicídio dolosos na Bahia, no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016.

A taxa média mensal foi de 3,2 vítimas a cada 100 mil habitantes, mínimo de 2,5 e máximo de 4,2 vítimas a cada 100 mil habitantes na Bahia, referente ao período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016 (Gráfico 1). O ano de 2016 apresentou maior taxa anual, chegando a 41,5 vítimas por 100 mil habitantes. Já o ano de 2012 apresentou o maior taxa no primeiro trimestre (11,3 por 100 mil habitantes), em relação aos demais anos, possivelmente relacionado à greve da polícia militar que começou em 31 de janeiro e durou 12 dias (Gráfico 1).

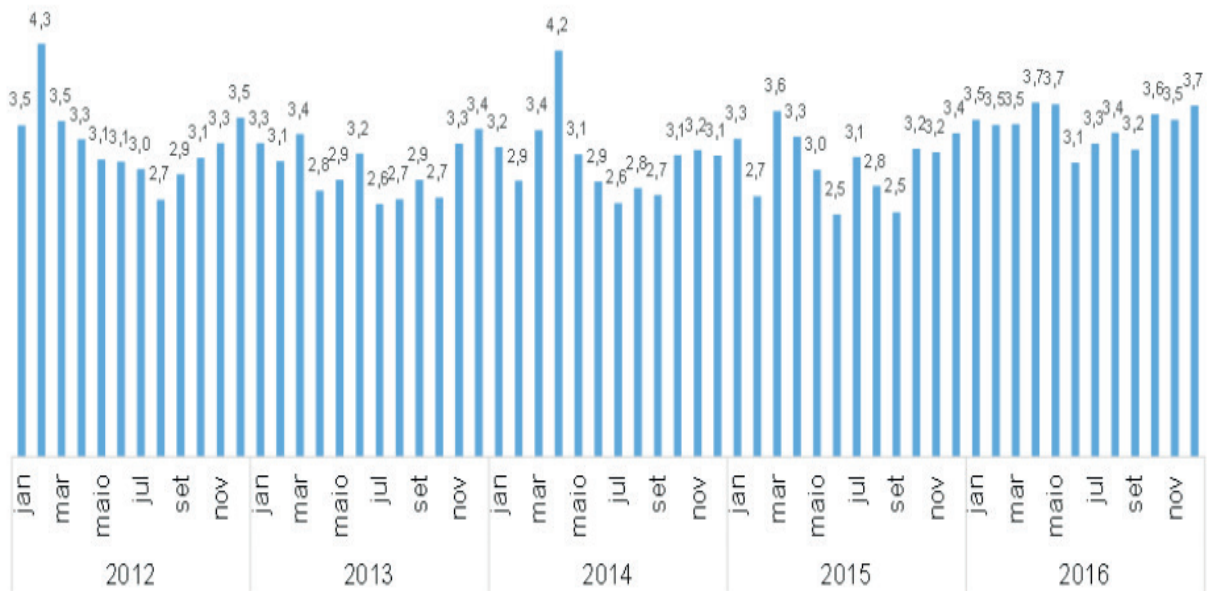


Gráfico 1 – Distribuição mensal da taxa de homicídios dolosos, Bahia, Brasil, 2012-2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pela autora.

O ano que apresentou menor dispersão entre as taxas mensais foi 2016, em 2012 e em 2017 há presença de *outliers* (valores atípicos) (Gráfico 2).

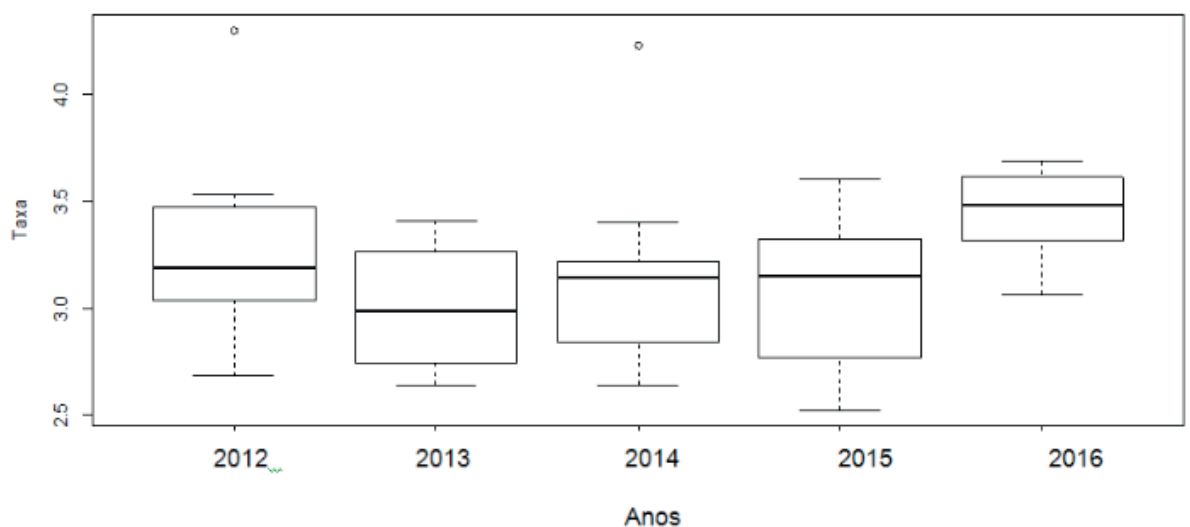


Gráfico 2 – Diagrama de caixa das taxas de homicídios dolosos por 100 mil habitantes na Bahia, 2012 a 2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pela autora.

Identificação do Modelo

O gráfico 3 apresenta a série original das taxas dos homicídios dolosos registrados de janeiro de 2012 a dezembro de 2016. Com a análise descritiva através do gráfico 3, pode-se supor inexistência de tendência, que foi confirmada por meio do teste de *Cox Stuart* que trata-se de um teste não paramétrico, conhecido também na literatura como teste do sinal que ao nível de 5% de significância, não rejeitou a hipótese

nula (p -valor=0,1808). O teste funciona da seguinte maneira: Para um conjunto de observações X_1, x_2, \dots, x_N . Agrupando as observações em pares $(X_1, X_{1+c}), (X_2, X_{2+c}), \dots, (X_{N-c}, X_N)$, de modo que $c = N/2$ se N for par e $c = (N+1)/2$ se N for ímpar. A cada par de observações associamos o sinal “-” se $X_i < X_{i+c}$ e o sinal “+” se $X_i > X_{i+c}$, e caso $X_i = X_{i+c}$ eliminamos esta observação. Considere N_i o número de pares em que $X_i \neq X_{i+c}$. As hipóteses testadas são as seguintes:

$$H_0: P(X_i < X_{i+c}) = P(X_i > X_{i+c}), \forall i: \text{Não existe tendência}$$

$$H_1: P(X_i < X_{i+c}) \neq P(X_i > X_{i+c}), \forall i: \text{Existe tendência}$$

Apesar das oscilações das taxas no período em estudo, não foi possível identificar um componente sazonal nas taxas mensais dos homicídios dolosos. Tal realidade pode estar relacionada à escala temporal utilizada.

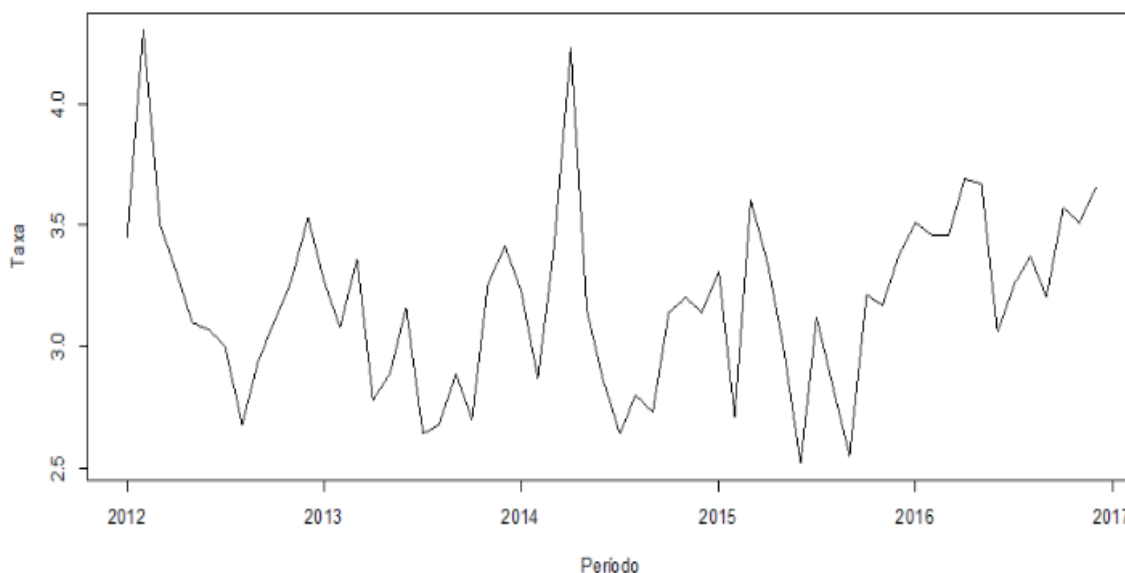


Gráfico 3 – Série temporal da taxa de homicídios dolosos. Bahia, Brasil, 2012- 2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pelos autores.

A análise gráfica não é suficiente para identificar se a série é estacionária. Devido a esse fato, nesta pesquisa foi analisada a função de Auto-correlação (ACF) (Gráfico 4). Observa-se que na ACF uma forma senoidal a partir da qual percebe-se que a série é não estacionária. Foi realizado o teste proposto por Dickey e Fuller (1979) conhecido na literatura como teste Dickey Fuller que corrobora com a investigação na qual ao nível de 5% de significância não foi rejeitada a hipótese nula;

$$H_0: \phi = 1; \text{ não é estacionária}$$

$$H_1: |\phi| < 1; \text{ é estacionária}$$

Para a série $y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t$; em que $\varepsilon_t \sim iid N(0, \sigma^2)$

Como a série objeto de estudo é não estacionária foi necessário usar a diferenciação para torná-la estacionária. Após esse procedimento a função de auto-correlação tornou-se mais estabilizada (Gráfico 5) e além disso, foi realizado o teste *Dickey Fuller* com a primeira diferença da série, que com o nível de significância de 5% rejeitou a hipótese nula, indicando que a série obteve estacionariedade.

No gráfico de auto-correlação da série diferenciada (Gráfico 5), observa-se que nem todas as observações estiveram dentro do intervalo assintótico $((-2)/\sqrt{N})$ e $(2/\sqrt{N})$ e, em que N denota o tamanho da série. O que seria esperado, caso a série fosse sem memória. Observou-se ainda que apenas uma observação ultrapassou o limite esperado que seria razoável dentre as 20 primeiras observações, porém não foi identificada a existência de nenhum padrão na série, o que leva a descartar a possibilidade de modelagem simplesmente pelo processo auto-regressivo (AR).

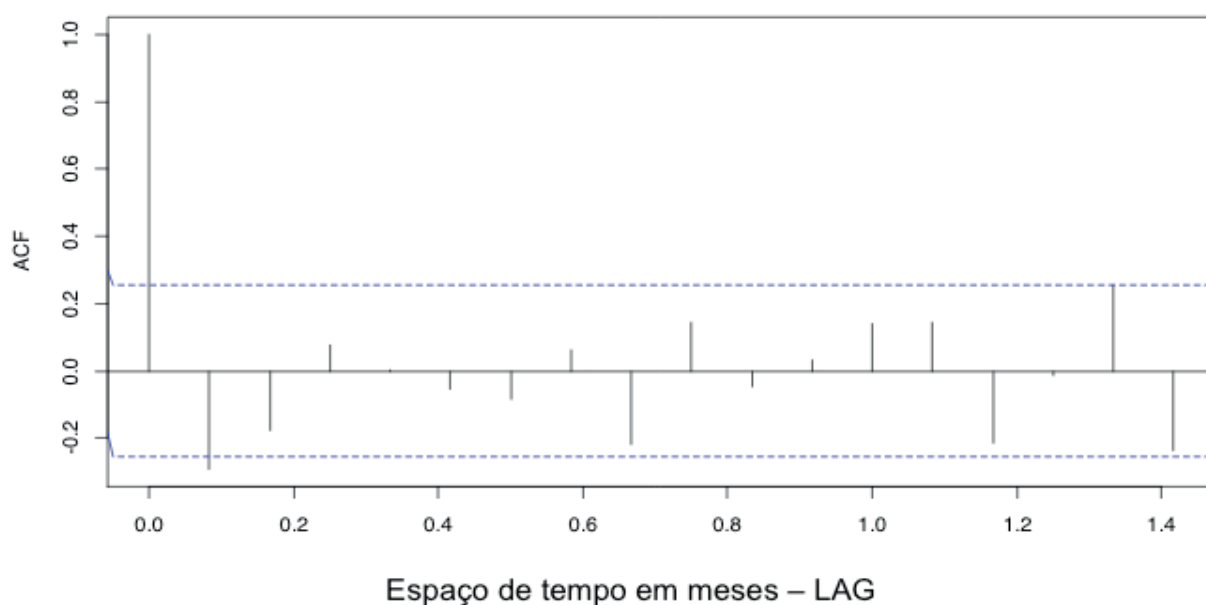


Gráfico 4 – Função de auto-correlação (ACF) da série das taxas de homicídios dolosos registrados na Bahia, Brasil, 2012- 2016.

Espaço de tempo em meses – LAG

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pela autora.

Tendo como alicerce a função de autocorrelação (Gráfico 4), é possível afirmar a existência de ondas senoidais estabilizadas e a função de auto-correlação parcial obteve três picos fora do intervalo nas *lags* (defazagens) 1,2 e 8 (Gráfico 5) que sugere que a série objeto de estudo possa ser denotada como um processo AR(1), AR(2) ou ainda um AR(8). É constatado também que há um pico fora do intervalo na função de autocorrelação o que sugere inclusão de um MA(1). Logo os modelos a serem estimados para posterior seleção são: ARIMA(1,1,0), ARIMA(2,1,0), ARIMA(8,1,0), ARIMA(0,1,1) e ARIMA(8,1,1).

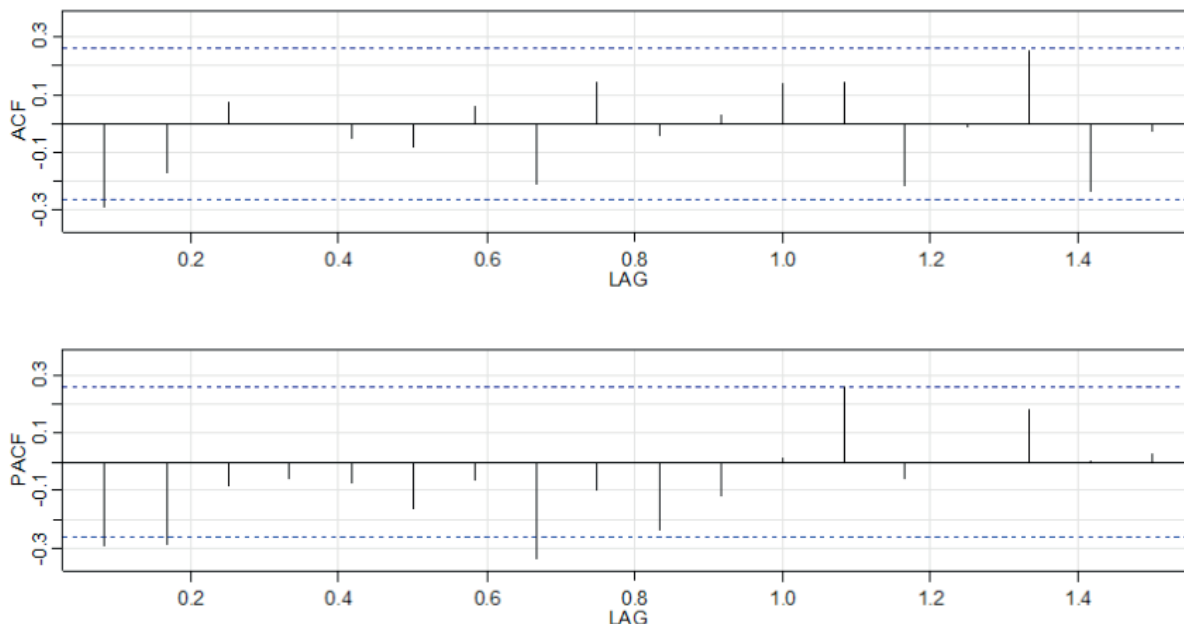


Gráfico 5 – Função de auto-correlação (ACF) e função de auto-correlação parcial (PACF) da taxa de homicídio. Bahia, Brasil, 2012- 2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pelos autores.

Estimação dos parâmetros

Para estimação dos parâmetros, foi utilizado o método de máxima verossimilhança por meio do pacote *astsa* implementado no R, por Stoffer (2016). Os resultados da estimação dos parâmetros do processo ARIMA para a taxa de homicídio encontram-se na Tabela 2, bem como os respectivos AIC – Critério de Informação de Akaike, AICc-Critério de Informação de Akaike corrigido e BIC - Critério de Informação Baysiano que serão usados posteriormente para seleção do modelo. O modelo que apresentou menor AIC foi o ARIMA(8,1,1) e o modelo ARIMA(0,1,1) ofereceu menor AICc e menor BIC, estes dois modelos serão analisados para identificar o que fornece menores resíduos (menor erro na estimativa). Os demais modelos foram descartados devido ao fato de seus coeficientes não apresentarem valores estatisticamente significativos ao nível de 5%.

Modelo	Variáveis	Coefficiente	Erro-Padrão	Teste t	p-valor	AIC	AICc	BIC
ARIMA(1,1,0)	ar1	-0,312	0,128	-2,435	0,018*	-0,916	-0,876	-1,845
	c	-0,0005	0,037	-0,015	0,9898			
ARIMA(2,1,0)	ar1	-0,384	0,127	-3,015	0,004*	-0,970	-0,925	-1,867
	ar2	-0,298	0,130	-2,285	0,026*			
	c	-0,0007	0,028	-0,027	0,979			

ARIMA(8,1,0)	ar1	-0,452	0,120	-3,756	0,0004*			
	ar2	-0,442	0,136	-3,240	0,0021*			
	ar3	-0,233	0,147	-1,587	0,1187			
	ar4	-0,228	0,151	-1,517	0,1355			
	ar5	-0,247	0,147	-1,685	0,0981	-0,974	-0,866	-1,660
	ar6	-0,362	0,144	-2,517	0,015			
	ar7	-0,237	0,139	-1,698	0,0957			
	ar8	-0,377	0,126	-2,990	0,0043*			
	constant	0,003	0,012	0,216	0,8296			
ARIMA(0,1,1)	ma1	-0,541	0,164	-3,293	0,0017*	-0,998	-0,958	-1,928
	constant	-0,001	0,022	-0,060	0,9526			
ARIMA(8,1,1)	ar1	0,010	0,185	0,056	0,9554			
	ar2	-0,244	0,143	-1,709	0,0936			
	ar3	-0,062	0,143	-0,435	0,6654			
	ar4	-0,155	0,133	-1,168	0,2483			
	ar5	-0,172	0,129	-1,332	0,189	-1,008	-0,883	-1,659
	ar6	-0,283	0,133	-2,152	0,0363*			
	ar7	-0,138	0,136	-1,024	0,3108			
	ar8	-0,345	0,137	-2,508	0,0154*			
	ma1	-0,579	0,171	-3,389	0,0014*			
	constant	0,004	0,008	0,457	0,6498			

Tabela 2 - Modelos estimados para previsão da taxa de homicídio na Bahia, Brasil 2012-2016.

Fonte: SSP-BA. *p-valor menor que o nível de significância adotado (5%).

As equações dos modelos propostos são denotados pelas seguintes expressões:

$$\hat{y}_t = 0,0597\hat{w}_{t-1} + \hat{a}_t$$

$$\hat{y}_t = -2,1517\hat{y}_{t-6} - 2,508\hat{y}_{t-8} - 3,3897\hat{w}_{t-1} + \hat{a}_t$$

Diagnóstico do modelo

Foram pré-selecionados dois modelos de acordo os critérios de AIC, AICc e BIC (Tabela 2). A análise dos resíduos para ambos os modelos não apresentou violação dos pressupostos e está representada graficamente para o modelo ARIMA(8,1,1) (Gráfico 6). Os resíduos padronizados apresentam dois valores que ultrapassam 3 desvios-padrões o que não violam a suposição dos resíduos padronizados seguirem uma sequência temporal com média 0 e variância 1; a ACF dos resíduos também estão no padrão esperado, dentro dos limites, o Q-Q plot dos resíduos sugere que a hipótese de normalidade é apropriada tendo como alicerce o do teste *Ljung-Box* que indica auto-correlações significativas (Gráfico 6).

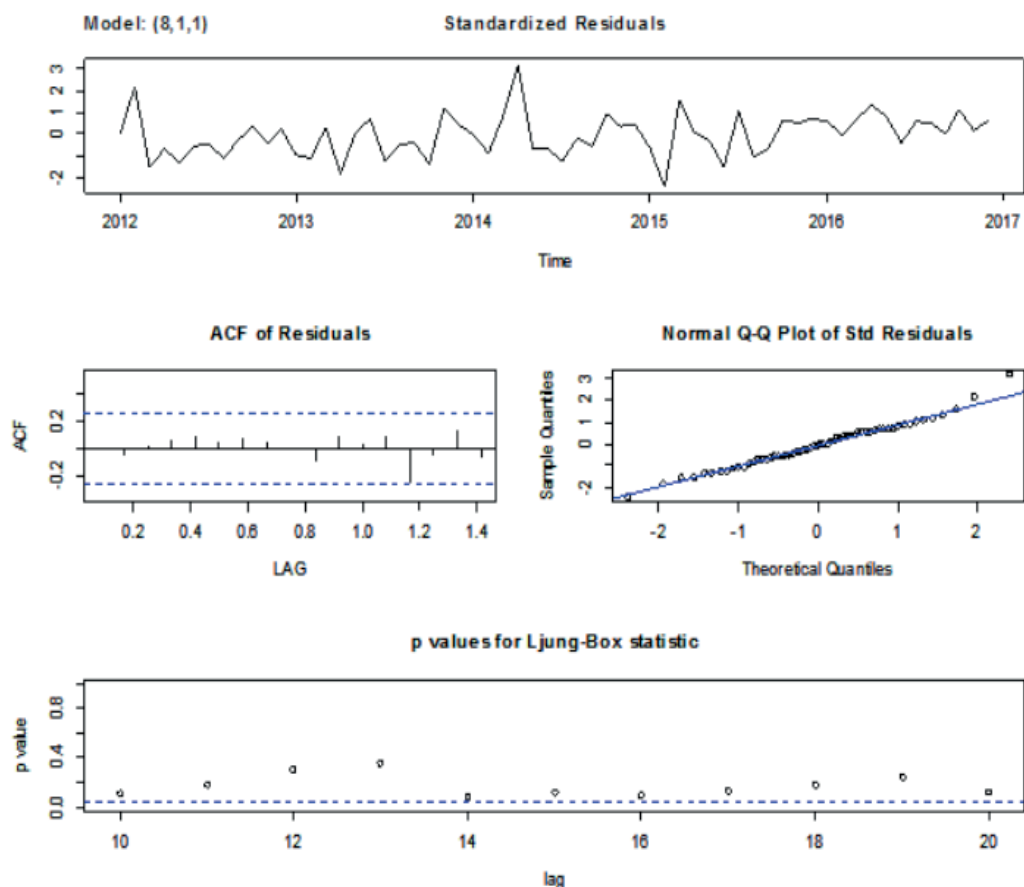


Gráfico 6 – Diagnóstico do modelo ARIMA(8,1,1).

Fonte: SSP-BA. Nota: Dados processados pelos autores.

Previsão

A previsão para seis meses seguintes foram modeladas considerando os dois modelos escolhidos. É relevante relatar, que a modelagem executada na presente pesquisa para ambos os modelos foi adequada seguindo as avaliações feitas anteriormente. Nesta pesquisa, o princípio da parcimônia não foi adotado para escolha entre os dois modelos porque ao comparar os dados previstos com os modelos com os dados reais, verificou-se que o modelo ARIMA(8,1,1) apresentou valores mais próximos (menores resíduos). Na tabela 3, estão os dados reais e os valores previstos com o modelo ARIMA(8,1,1).

MODELO		Período					
		jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17
ARIMA (0,1,1)	Valor Previsto	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	Erro	0,5	-0,1	0,2	-0,2	-0,3	-0,7
ARIMA(8,1,1)	Valor Previsto	3,6	3,7	3,6	3,5	3,5	3,4
	Erro	0,4	-0,3	0,2	-0,1	-0,3	-0,5
	Valor Observado	4,0	3,4	3,8	3,4	3,2	2,9

Tabela 3 – Valores previstos com os modelos ARIMA(0,1,1), ARIMA(8,1,1) e valores reais observados na Bahia, janeiro a junho de 2017.

Fonte: SSP-BA. Nota: Dados processados pelos autores.

No gráfico 7, segue a ilustração da série inicial no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016, seguida dos valores estimados através do modelo de previsão ARIMA(8,1,1).

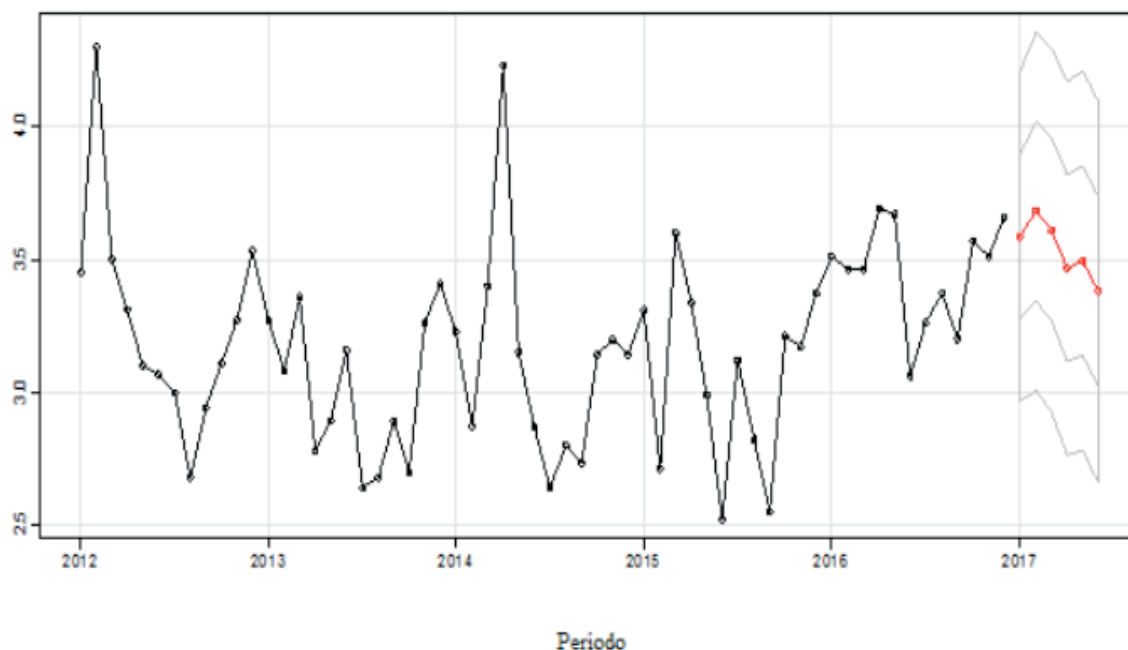


Gráfico 7 – Série temporal da taxa de homicídios dolosos. Bahia, Brasil, 2012- 2016 e seus valores estimados de acordo o modelo proposto.

Fonte: SSP-BA. Notas: Dados processados pelos autores. A linha em vermelho refere-se aos dados previstos através do modelo, e as linhas na cor cinza ao intervalo de confiança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises das taxas mensais dos homicídios dolosos registrados diariamente na Bahia no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016, identificou-se que apesar das variações cíclicas não há um componente sazonal, ou seja, oscilações de mesma periodicidade. Diante desse fato, novos estudos tomando outra unidade temporal devem ser realizados, como por exemplo, a série diária, em que nos finais de semana os índices de homicídio tendem a ser maiores. Observou-se também que ao início de cada ano, os homicídios apresentam taxas elevadas, decrescendo ao longo do ano voltando a crescer a partir de novembro e dezembro, o que sugere a presença de uma componente sazonal a ser analisada por trimestre ou por estações do ano.

O modelo auto-regressivo com interação de médias móveis ARIMA(8,1,1) mostrou-se um modelo que ajusta bem aos dados da taxa mensal dos homicídios dolosos e a sua previsão ofereceu resultados próximos aos dados reais observados. A análise de séries temporais não se esgota em um só estudo e a dinâmica dos dados ao longo do

tempo, com as intervenções aplicadas, é um fator estimulante para novos estudos por parte de pesquisadores interessados no tema. Espera-se que a modelagem executada nesta pesquisa sirva como mais um procedimento para auxiliar os gestores públicos e privados no monitoramento e combate à criminalidade.

REFERÊNCIAS

- BECKER, K.; KASSOUF, A. L. Ana Lúcia. **Uma análise do efeito dos gastos públicos em educação sobre a criminalidade no Brasil**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 26, n. 1 (59), p. 215-242, abr. . , 2017.
- BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time series analysis: forecasting and control**. São Francisco: Holden-Day, 1976.
- CARVALHO, A. X.; CERQUEIRA, D. R. C.; RODRIGUES, R. I.; LOBÃO, W. J. A. **Custos das mortes por causas externas no Brasil**. Brasília: Ipea, 2007. p. 1-42.
- CORREIA, F. L. S. **Homicídio e uso de álcool: Relação com as desigualdades sociais**. Salvador, 2014.
- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. **Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root**. *Journal of the American statistical association*, 74(366a):427 a 431, 1979.
- HYNDMAN, Rob J. **Forecasting Functions for Time Series and Linear Models**, versão 8.1., 2017.
- KAHN, Túlio. **Estatística de criminalidade: manual de interpretação**. São Paulo: Coordenadoria de Análise e Planejamento; Secretaria de Segurança Pública, 2005.
- MACHADO, A.; ZEBENDE, G. F.; ALVES, L. A. A. **Modelagem estatística da criminalidade: o estado da arte**. *Conjuntura & Planejamento*, v. 178, p. 52-61, Salvador-BA, 2013.
- MACHADO, A; FERNANDES, F. S.; ZEBENDE, G.F. **Autocorrelation and cross-correlation in time series of homicide and attempted homicide**. *Physica A* 400 p. 12–19, 2014.
- MORETTIN, Pedro A. **Econometria Financeira Um Curso em Séries Temporais Financeiras**. São Paulo , 2006.
- SOUZA, B. V.; MACHADO, A.; CUENTAS T. O. **Indicador de criminalidade e violência (ICV): uma proposta para gestão pública da segurança**. *Conjuntura & Planejamento*. v. 191, p. 36-47, Salvador, 2016.
- STOFFER, David. **Applied Statistical Time Series Analysis**, versão 1.7., 2016.
- WASELFISZ, J. J. **Mapa da Violência** 2014.

DESTINAÇÃO INCORRETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO SÍTIO ARRAIAL DE CIMA MUNICÍPIO DE MISSÃO VELHA – CE

Data de aceite: 27/01/2020

Joelma Pereira da Silva

Tecnóloga em Saneamento Ambiental FATEC-
Cariri; Graduanda em Irrigação e Drenagem pelo
Instituto Centro de Ensino Tecnológico CENTEC-
FATEC- Cariri; Bolsista da FUNCAP
Juazeiro do Norte- Ce
<http://lattes.cnpq.br/9420912254012636>

Camila Esmeraldo Bezerra

Graduada em Bacharelado em Engenharia
Ambiental- IFCE
Juazeiro do Norte- Ce
<http://lattes.cnpq.br/6759816185964171>

Rildson Melo Fontenele

Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do
Acará
Professor do Instituto Centro de Ensino
Tecnológico CENTEC-FATEC- Cariri/ Orientador
Juazeiro do Norte- Ce
<http://lattes.cnpq.br/9114260410299837>

RESUMO: Os descartes incorretos dos resíduos sólidos é uma grande problemática tanto para o meio ambiente quanto para as pessoas, pois os mesmos causam degradação não só ao meio ambiente, como também afetam a saúde de todos os seres vivos. Deste modo a pesquisa teve como objetivo conhecer as consequências

da destinação dos resíduos incorretos na comunidade, buscar minimizar os descartes indiscriminados dos lixos e a destinação corretas dos mesmos para que a comunidade rural tenha uma melhor qualidade de vida. A pesquisa sobreveio por meios de registros fotográficos no mês de maio de 2018, localizado no Sítio Arraial de Cima município de Missão Velha- Ce. Tendo como foco o descarte inadequado dos resíduos sólidos, a partir da observação de alguns pontos com muito acúmulo de lixo. De acordo com o estudo feito na comunidade, percebe-se o descartes inadequados dos resíduos, feitos pelos moradores, os quais jogam em locais inapropriados, como por exemplo, perto dos rios e nos próprios quintais, podendo ocasionar a proliferação do *Aedes Aegypti*, casos já constatados na própria comunidade, mesmo assim continuam descartando os resíduos de forma incorreta. Frente aos resultados do estudo, percebe-se que não há incentivos educacionais para os moradores que residem na comunidade. Portanto, é de suma importância que haja aplicação de políticas públicas com programas socioeducativos que possam resultar em alterações comportamentais e socioambientais, para que os moradores se sensibilizem sobre seus atos, contribuindo assim, com a melhoria da qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Poluição; Descarte incorreto; Zona Rural.

ABSTRACT: Incorrect disposal of solid waste is a major problem for both the environment and people, as it causes degradation not only to the environment, but also to the health of all living beings. Thus the research aimed to know the consequences of the disposal of incorrect waste in the community, seek to minimize the indiscriminate disposal of waste and the correct disposal of it so that the rural community has a better quality of life. The research took place by means of photographic records in May 2018, located at Sítio Arraial de Cima municipality of Missão Velha-Ce. Focusing on the improper disposal of solid waste, from the observation of some points with a lot of garbage accumulation. According to the study done in the community, it is perceived the inappropriate disposal of waste, made by residents, who play in inappropriate places, such as near the rivers and in the backyards themselves, which may cause the proliferation of *Aedes Aegypti*, cases already found in the community itself, still continue to dispose of waste incorrectly. Given the results of the study, it is clear that there are no educational incentives for residents living in the community. Therefore, it is extremely important that there are public policies with socio-educational programs that can result in behavioral and socio-environmental changes, so that residents become aware of their actions, thus contributing to the improvement of quality of life.

KEYWORDS: Solid Waste; Countryside; Incorrect disposal.

1 | INTRODUÇÃO

A partir do século XVIII, com a revolução industrial, as fábricas começaram a produzir objetos de consumo em grandes quantidades e a introduzir novas embalagens no mercado, intensificando no volume dos resíduos sólidos e os seres humanos passaram então, a viver numa era dos descartáveis, onde tudo é jogado fora sem preocupação com a destinação, o crescimento desordenado e acelerado das metrópoles fez com que áreas disponíveis se tornassem cada vez mais escassas, gerando inúmeros problemas, tais como, poluição do solo, das águas e também as condições de saúde das populações (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Os resíduos sólidos é de certa forma um grande problema para toda humanidade, pois as pessoas estão cada vez mais consumido produtos industrializados e acabam descartando os seus resíduos de forma incorreta, pois muitos não têm o conhecimento de destinar em ambientes apropriados e acabam jogando lixos nas ruas, ou até mesmo no próprio quintal, ocasionando grande acúmulo de lixo e trazendo para si e para as pessoas ao seu redor doenças.

O crescimento populacional nos últimos trinta anos, aliado ao acelerado processo de industrialização ocorrido nesta segunda metade do século passado, vem causando um aumento considerável na geração dos resíduos sólidos urbanos das mais diversas naturezas. O consumo crescente de produtos menos duráveis e/ou descartáveis tem ocasionado um processo contínuo de deterioração ambiental, com sérias implicações na qualidade de vida do homem. (FUREDY, 2001).

As pessoas que moram no meio rural geralmente tem o hábito de descartar lixo nas margens dos rios, nos quintais das suas próprias casas, muitos deles tem o costumes de enterrá-lo ou queimá-los, no entanto percebe-se que os mesmos possui uma dificuldade em destinar o lixo produzido, ou seja eles não sabem os risco que podem causar tanto na saúde quanto aos danos ambientais. Sendo assim, trazendo sérios impactos para o meio ambiente e problemas de saúde para as gerações futuras. Concomitantemente é um agravante na comunidade rural, a falta de incentivos públicos que possam ser benéficos para o meio ambiente devido a ausência de coletas.

Os resíduos sólidos, descartados inadequadamente no ambiente, podem provocar alterações intensas no solo, na água e no ar, também ajuda na proliferação de insetos e animais causadores de doenças, como ratos, baratas, entre outros. Além da possibilidade de causarem danos a todas as formas de vida, trazendo problemas que podem comprometer as futuras gerações (MAZZER; CAVALCANTI, 2004).

O meio rural necessita de atenção e soluções sanitárias corretas, para que possam ser evitadas contaminações do meio ambiente e possíveis doenças que venham atingir os seres humanos em decorrência de uma destinação incorreta dos resíduos sólidos podendo até levar a óbito (DEBONI; PINHEIRO, 2010).

Deste modo a pesquisa teve como objetivo conhecer as consequências da destinação dos resíduos incorretos na comunidade, buscar minimizar os descartes indiscriminados dos lixos e a destinação corretas dos mesmos para que a comunidade rural tenha uma melhor qualidade de vida.

2 | METODOLOGIA

2.1 Tipo de pesquisa

O presente estudo adveio em forma de pesquisa observacional com participação como expectador.

A pesquisa sobreveio por meios de registros fotográficos no mês de maio de 2018, localizado no Sítio Arraial de Cima município de Missão Velha- CE (figura 1). Tendo como foco o descarte inadequado dos resíduos sólidos, iniciado a partir da observação de alguns pontos com muito acúmulo de lixo.

2.2 Localização da área de estudo

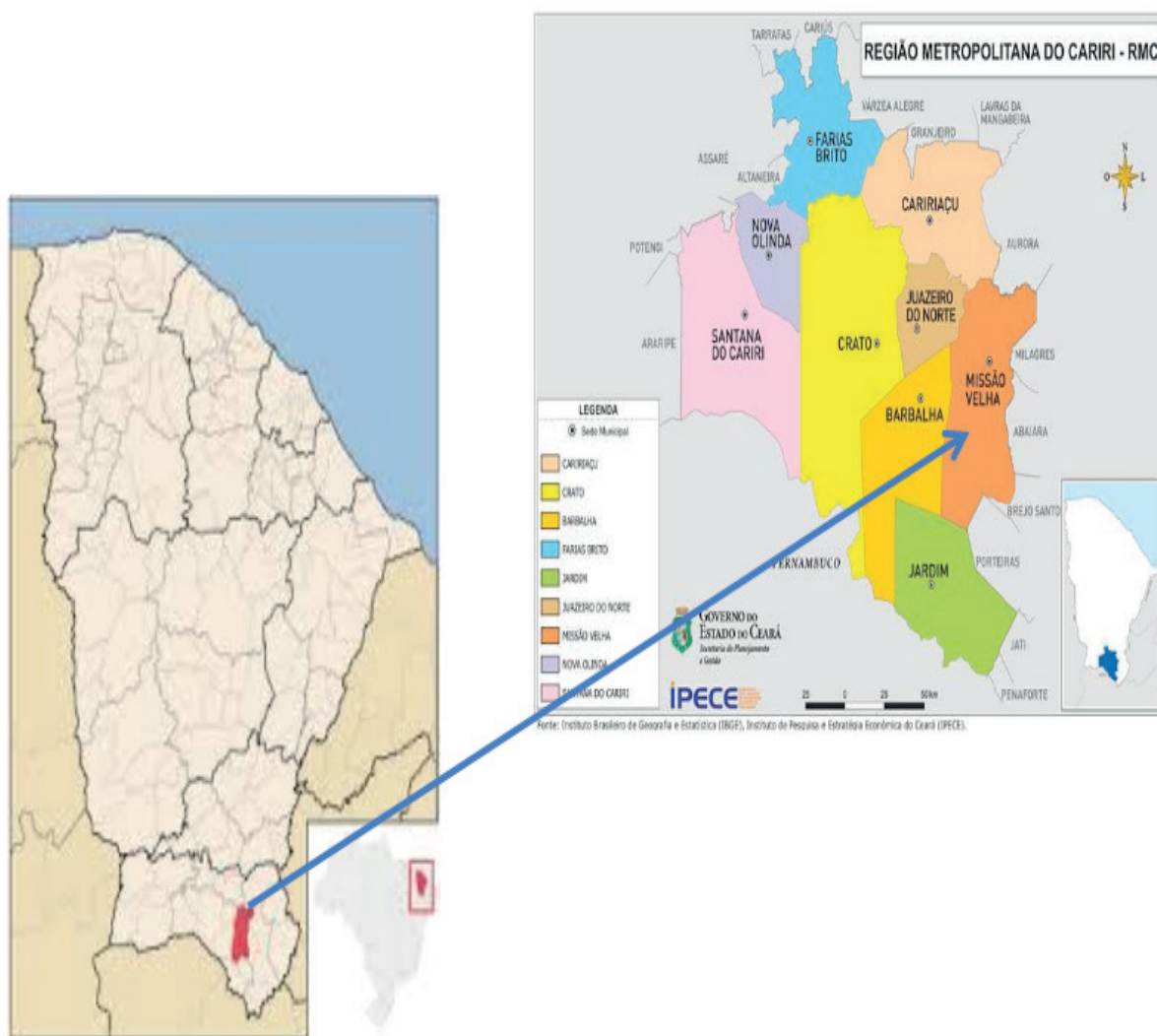


Figura 1. Mapa

Fonte: IPECE, (2015)

A pesquisa realizou-se na comunidade Arraial de Cima no município de Missão Velha, localizado extremo Sul do estado do Ceará, distante cerca de 560 km de Fortaleza, pela BR 116. A comunidade é composta por um total de 144 pessoas divididas em 39 famílias.

A área absoluta do município de Missão Velha é de aproximadamente 651,11 km², o que corresponde a 0,44 % da área total do estado. Tem altitude média de 361,0 m em relação ao nível do mar, com distância em linha reta de 395 km em relação à Fortaleza. Sua posição geográfica é de 7° 14' 59" de latitude Sul e 39° 08' 35" de longitude Oeste (IPECE, 2015).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Predominar que na maioria das comunidades rurais brasileiras que não há serviço público ou particular para realização da coleta do lixo, o que ocasiona prejuízos, caso sua exposição seja feita de forma incorreta, maior risco de poluição e comprometimento da saúde das pessoas, portanto, a falta de um sistema de descarte em inúmeras localidades rurais pode ocasionar sérios problemas ao ambiente, como a contaminação da água, do solo e até dos alimentos produzidos nas lavouras entre outros (SANTOS; OLIVEIRA, 2009).

Foi observado e registrado fotograficamente os locais onde há mais acúmulo de lixo.



Figura:1 Lixos descartados na beira da estrada

Fonte: Autoria própria do auto, 2018

Segundo Santos e Oliveira (2009), na maioria das comunidades rurais brasileiras não há serviço público ou particular para a realização da coleta do lixo, no entanto os moradores procuram dar destino final para os lixos, então os moradores buscam soluções como descartar os resíduos sólidos de qualquer maneira no solo e às vezes provocando a queima do lixo, podendo ocasionar na redução da quantidade de nutrientes do solo ou emprobecimento do mesmo, além de possibilitar o surgimento de doenças.

Se o lixo não for descartado corretamente, pode causar riscos maiores de poluição e pode causar danos a saúde das pessoas. A falta de um sistema de descarte

consolidado e eficiente pode ocasionar sérios problemas ao ambiente, entre eles a contaminação da água, do solo e até dos alimentos produzidos nessas propriedades. No meio rural é utilizado o uso das queimadas e soterramentos para a eliminação desses resíduos, no entanto essa alternativa é incorreta por gerar impactos negativos ao meio ambiente, ao enterrar o lixo sem critérios de segregações podem causar sérios problemas, como o solo de onde muitos agricultores retiram seu sustento (CERETTA *et al.*, 2013) .



Figura:2 Resíduos descartados perto do rio

Fonte: Autoria própria do auto, 2018



Figura: 3 Rio com presença de resíduos

Fonte: Autoria própria do autor, 2018

Quando chove, as águas das chuvas levam os resíduos sólidos para o rio como se pode observar na figura acima. Os resíduos ao entrar em contato com o rio, altera a qualidade da água além de contaminar peixes e os outros seres aquáticos. Como consequência têm- se o risco de transmissão de doenças a quem consome o peixe além de ocasionar um desequilíbrio no ecossistema aquático.

De acordo com o estudo feito na comunidade, percebe-se o descarte inadequados dos resíduos, feitos pelos moradores, os quais jogam em locais inapropriados, como por exemplo, perto dos rios e nos próprios quintais, podendo ocasionar a proliferação do *Aedes Aegypti*, casos já constatados na própria comunidade, mesmo assim continuam descartando os resíduos de forma incorreta.

4 | CONCLUSÃO

Frente aos resultados do estudo, percebe-se que não há incentivos educacionais para os moradores que residem na comunidade. Portanto, é de suma importância que haja aplicação de políticas públicas com programas socioeducativos que possam resultar em alterações comportamentais e socioambientais, para que os moradores se sensibilizem sobre seus atos, contribuindo assim, com a melhoria da qualidade de vida. É de grande relevância que haja coleta de lixo nos meios rurais, pois os agricultores também precisam. Perante o estudo observam- se várias maneiras inadequadas da

destinação final dos resíduos, como a queima e a destinação perto do rio, no quintal e também na beira da estrada.

REFERÊNCIAS

DEBONI, L.; PINHEIRO, D. K. **O que você faz com o lixo? Estudo sobre a destinação do lixo na zona rural de cruz alta/ RS – Passo dos alemães.** Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia REGET-CT/UFSM. Rio Grande do Sul, v.1, n° 1, 2010. Acesso em 05 Maio 2018. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/2281/1383>

FUREDY, C. **Reduzindo os Riscos para a Saúde do Uso do Lixo Orgânico Sólido Urbano.** Revista Agricultura Urbana, n°3, março, 2001.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará - Missão Velha, 2015.

MAZZER, C.; CAVALCANTI, O. A. **Introdução à gestão ambiental de resíduos.** Infarma, v.16, n° 11-12, 2004. Disponível: <http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77/i04-aintroducao.pdf>. Acesso em 19 abril 2018.

RODRIGUES, F. L.; CAVINATTO, M. V. **Lixo: de onde vem para onde vai?** 2. ed. Reform. São Paulo: Moderna, 2003. (coleção desafios).

SANTOS, E. G.; OLIVEIRA, F. G. **Resíduos Sólidos no Meio Rural: O caso assentamento queimadas no município de Remígio/PB.** Projeto Universidades Cidadãs. Paraíba – PB, 2009. Disponível em: http://universidadescidadas.ufcg.edu.br/uplosds/documentos/publicacoes/Residuossolidosnomeiorural_congressosParaibanolixo.pdf. Acesso em 19 abril 2018.

CONFLITOS ECONÔMICOS DO PESCADOR ARTESANA: ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO PESCADOR QUE VIABILIZA A ECONOMIA LOCAL, RIO PANACUERA / NORDESTE PARAENSE

Data de aceite: 27/01/2020

Programa de Pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento local da Amazônia-PPGEDAN

<http://lattes.cnpq.br/4284396736118279>

Joana Darc de Sousa Carneiro

Universidade Federal do Pará. Faculdade- Programa de Pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento local da Amazônia-PPGEDAN

<http://lattes.cnpq.br/5081650215660850>

Genivaldo de Jesus Silva Ferreira

Universidade Federal do Pará. Faculdade- Programa de Pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento local da Amazônia-PPGEDAN

<http://lattes.cnpq.br/0957866283935007>

José Francisco da Silva Costa

Universidade Federal do Pará. Faculdade de Formação e Desenvolvimento do Campo – FADECAM. Abaetetuba - Pa

<http://lattes.cnpq.br/9492719731740641>

Luane Gonçalves Martins

Universidade Federal do Pará. Faculdade de Ciências Exatas e Naturais –. Igarapé-Miri- Pa

<http://lattes.cnpq.br/7300710249292246>

Davi Martins da Silva Júnior

Universidade Federal do Pará. Faculdade- Programa de Pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento local da Amazônia-PPGEDAN

<http://lattes.cnpq.br/9356779579939842>

Christian Nunes da Silva

Universidade Federal do Pará. Faculdade-

RESUMO: Esse artigo realiza uma análise da organização econômica da vida dos pescadores da comunidade do rio Panacuera, tem como objetivo verificar quais as atividades exercidas para obter a subsistência econômica e quais as estratégias da composição da renda do pescador e da sustentabilidade local. Esta pesquisa, baseou-se em levantamento de ações e investigações referente as atividades financeiras relacionada com a economia local. Por necessidade de analisar situações que viabilizem o modo de vida dos pescadores da comunidade foi preciso conhecer a realidade para presenciar o cotidiano dos moradores e os conflitos causados pela dupla jornada de trabalho entre elas, o manejo e o extrativismo do açaí, do muritizeiro, a limpeza de açazais e no apanhado do açaí como colaboradores da economia do pescador artesanal. O pescador não abandona a profissão e o mar passa a ser o rota cotidiana entre o local da pesca e a sua simples moradia, pois afirmam que assumem outras atividades, mas o mar ainda é parte integrante fundamental de sua principal atividade pesqueira.

PALAVRAS-CHAVE: Atividades Economias,

ABSTRACT: This article analyzes the economic organization of the fishermen's life in the Panacuera river community. The objective of this work is to verify the activities carried out to obtain the economic subsistence and the strategies of the fishermen's income composition and local sustainability. This research was based on stock surveys and investigations related to financial activities related to the local economy. Due to the need to analyze situations that enable the community fishermen's way of life, it was necessary to know the reality to witness the daily lives of the residents and the conflicts caused by the double workday between them, the management and extraction of açai, muritizeiro, cleaning. Of açai trees and in the acai berry catch as contributors to the artisanal fishermen's economy. The fisherman does not abandon the profession and the sea becomes the daily route between the fishing place and his simple dwelling, as they claim to take on other activities, but the sea is still a fundamental part of his main fishing activity.

KEYWORDS: Activities Economics, Artisanal Fishing and Vegetable Extraction

1 | INTRODUÇÃO

A pesca artesanal no Pará reúne um dos maiores contingentes de trabalhadores que fazem parte do segmento econômico, o abastecimento do mercado interno no estado chega a ser consumido em mais da metade de tudo que é pescado FUNDACENTRO¹. O rio Panacuera é de fronteira entre os municípios de Abaetetuba e Igarapé Miri, interiores do Estado do Pará, que tem envolvimento direto com a pesca artesanal e outras atividades de complementação de renda. Os moradores de ambos os municípios fazem a pesca artesanal em conjunto para beneficiar os familiares e a própria comunidade, desenvolvendo a economia e o desenvolvimento social local.

Nesse sentido é fundamental diferenciar a maneira de organização econômica e social da população rural com relação a população urbana, em que as comunidades tradicionais não devem ser vistas como atrasadas ou alienadas, mas sim, com maneiras diferenciadas na organização econômica nas atividades exercidas diariamente, diferentemente, de populações que vivem em zonas urbanas. A população rural depende, exclusivamente, de atividades ligadas a pesca, extrativismo, agricultura, pecuária, ou seja ligadas ao ambiente onde vivem.

O extrativismo vegetal é uma atividade de complementação para os pescadores da região em estudo, muitos fazem a complementação devido ao baixo fluxo do pescado nos rios e igarapés nos últimos anos. Os trabalhadores se esforçam com uma dupla jornada de trabalho diário, isso ocorre com muita frequência na comunidade. Muitos pescadores acreditam que problemas naturais e ambientais podem estar afetando os cardumes na localidade. Assim sendo, problemática da pesquisa se faz

1 FUNDACENTRO: Significa Portal da saúde e segurança do trabalhador.

presente quando os recursos naturais utilizados pelos moradores da comunidade podem está sendo afetados por questões ambientais, naturais, sociais o que faz gerar um desconforto nas famílias que dependem dos recursos para a sobrevivência.

Esse artigo, objetiva observar e analisar os aspectos econômicos e sociais, das atividades exercidas pelo pescador, para identificar a importância da sobrevivência familiar, assim como verificar de que forma a comunidade se auto sustenta através das atividades pesqueiras, e complementares na composição da renda do pescador artesanal, observando as maneiras que se dá esta relação.

Com base nisso é um fato supor que a realização da pesquisa é procurar entender a economia do pescador artesanal na região paraense, mostrando os trabalhos realizados pela comunidade em estudo e as estratégias para a reprodução social. Portanto, a pesquisa tem como base que a pesca artesanal é a principal atividade que integra a economia e auxilia na reprodução social da comunidades em estudo, visto que o pescador possui mecanismos de monitoramento econômico, porém grande parte dos pescadores não faz o registro que os auxilie na organização econômica familiar.

Para obter uma visão mais ampla do objeto de estudo, consideram-se os aspectos econômicos do trabalhador que faz atividade pesqueira, bem como compreender a relevância econômica das atividades complementares a pesca artesanal, de que maneira essas complementações interferem na economia familiar, compreendendo a produção do pescado nos locais onde são realizadas as atividades pesqueiras, e quais as atividades complementares que auxiliam a renda desse pescador, principalmente no período do seguro defeso.

2 | METODOLOGIA

Levando em conta o contexto da pesca artesanal, a pesquisa será desenvolvida com os pescadores e moradores da comunidade do rio Panacuera com aplicação de questionários e entrevistas, assim como, pesquisas em livros, revistas, artigos, entrevistas formais e informais com os pescadores em lócus (**Figura 1**). Para melhor elucidar os resultados desta pesquisa, será considerada pesquisa de campo, através da observação entrevistas e participação in loco com a aplicação de questionários; o uso de grupos focais; elaboração de tabelas e gráficos com dados quantitativos e sistematização, correlação dos dados coletados



Figura 1- Encontro com uma das turmas de pesca

Fonte: Pesquisa de campo

No primeiro contato no local, serão feitas sondagens com os moradores da localidade que não participam de turmas² de pesca bem como os participantes das turmas. Essas informações nortearão a construção do questionário para a aplicabilidade com os demais pescadores, sendo realizado em um segundo momento. A pesquisa teve uma duração de dois (2) meses de observações in loco para a realização das entrevistas com os pescadores em 3 momentos. No primeiro foram feitas conversas informais com os moradores dessa comunidade, buscando informações das atividades desenvolvidas na região.

O segundo momento da execução, realizar-se-á a aplicação de questionários participativos, onde os pescadores indicaram índices qualitativos e quantitativos, esse organizado a partir do primeiro contato com os moradores da região. O terceiro momento, foi possível verificar in loco por observação e nas visitas residências, mostrando à viabilidade econômica e social das atividades exercidas pelo pescador artesanal, fazendo um diagnóstico socioeconômico do modo de vida dos moradores rio do Panacuera.

3 | CARACTERIZAÇÃO E ÁREA DE ESTUDO

O rio Panacuera (**Gráfico 1**), é dividido por dois municípios, Abaetetuba e Igarapé Miri, o nome Panakuera é oriundo do Tupy- Guarany, etimologicamente a palavra é

2 Turmas: são grupos de pesca que se juntam em três embarcações para a pesca artesanal

justa posta, Panaku é um sufixo, que significa chapéu ou cobertura, podendo significar muito ou velho, sendo assim o significado fica Chapéu Velho, estas informações foram dadas pelo professor pesquisador do município de Igarapé-Miri, Santiago Quaresma Junior.

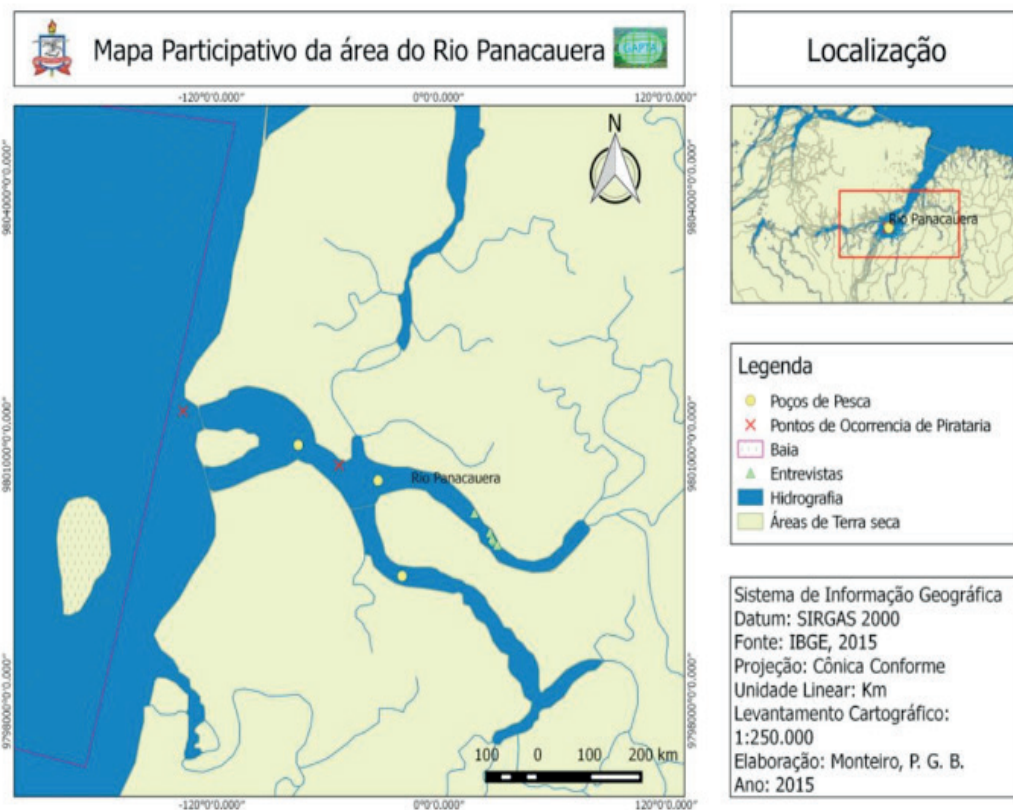


Gráfico 1: Mapa da localização do rio Panacuera.

Fonte: Acervo dos autores.

Nas conversas formais e informais com os moradores da comunidade do rio Panacuera, não se obteve nenhum tipo de informação com relação ao nome da localidade em estudo. Ou seja, não tinham conhecimento do significado do nome dado ao lugar onde vivem, mas informaram que existia ao menos uma pessoa que poderia dá as informações à origem do nome do lugar, um morador de 89 anos, mas infelizmente veio a óbito. Os trabalhos nos artigos de (ACSELRAD, 2010) e (CHRISTIAN, 2006), possuem um estudo na área da cartografia das populações tradicionais, onde fazem uma análise do modo de vida da comunidade nas questões econômicas, sociais e culturais. Essa percepção territorial do modo de vida do pescador artesanal, faz uma ligação dos recursos naturais locais, resultando no desenvolvimento do trabalho do pescador.

Segundo os relatos dos moradores da comunidade,, a região passou por transtornos no ambiente, causados por problemas indústrias que estão localizadas no município de Barcarena. Despeja nos rios grande quantidade de rejeitos que não são tratados e estão sendo jogados sem o mínimo de respeito ao meio ambiente e as comunidades que vivem nas margens dos rios e sobrevivem dos recursos naturais,

sofrem, pois consomem águas do rio e igarapés. A grande maioria dos moradores rurais da região tem sua subsistência ligada a pesca artesanal e ao extrativismo vegetal.

O município de Barcarena é um dos maiores polos industriais do Estado do Pará, atualmente a cidade conta com 90 empresas instaladas que fazem a industrialização e beneficiamento do que produzem, exportando caulim, alumina, alumínio e cabos para transmissão de energia elétrica, Possui o maior posto industrial do Estado do Pará numa área de 88.004.860,00/8.800 hectares.

Nos anos de 2018 e 2019 algumas empresas instaladas no município foram multadas pelo meio ambientes por estarem cometendo irregularidades que afetavam a população local, principalmente, os quilombolas e comunidades rurais próximas a região onde se encontram as empresas (IBAMA, 2019). As cidades próximas dessa região, como Abaetetuba e Igarapé Miri, sofreram problemas ambientais em comunidades rurais, sendo a água um dos maiores problemas encontrada pelas comunidades, pois ficaram impróprias para o consumo humano. Muita empresa do polo industrial de Barcarena vem sendo multadas há alguns anos por estarem cometendo irregularidades no ambiente, acarretando problemas de saúde e de subsistência para os moradores de comunidades rurais não só de Barcarena, mas de municípios adjacentes (Abaetetuba e Igarapé Miri).

Segundo os moradores da comunidade em estudo, as questões ambientais na zona rural, principalmente, das comunidades que vivem as margens dos rios e igarapés, podem ser consideradas ainda mais degradantes dos que residem na zona urbana, pois essas populações não têm água tratada, saneamento básico e dependem do ambiente para a sobrevivência. O trabalho realizado pelos pescadores artesanais a cada ano, está mais difícil, pois os cardumes de peixes e camarões diminuíram dos rios e igarapés, dificultando a economia das famílias que sobrevivem da pesca artesanal e esse fato tem como consequência causar um transtorno na vida dessa população. O extrativismo vegetal do açaí é um aliado fundamental desses pescadores tanto na alimentação para as familiares quanto para a organização econômica devida o plantio do fruto.

Os moradores da região fazem atividades direta ou indiretamente para a complementação de renda, pois sem essas alternativas de renda, teriam a subsistência comprometida, pela falta do pescado, atraso no pagamento do seguro defeso e pelo desvinculo de milhares de pescadores pelo Governo Federal no ano de 2017.

Para (CRUZ, 2012), as atividades pesqueiras tradicionais na Amazônia são complementares a outras atividades existentes, essas são exercidas coletivamente, como a pesca do camarão, o extrativismo do açaí e a criação de animais de pequeno porte, de maneira a garantir o sustento das famílias. A comunidade em estudo exerce essas atividades de maneira semelhante, pois essa faz parte das formas tradicionais de comunidades pesqueiras da região Amazônica.

Desse modo, todas as transformações que ocorrerem a décadas na economia

das comunidades rurais, são provenientes das várias transformações que vem ocorrendo desde a chegada da industrialização. A tecnologia, a política, o social, a cultura e a religião, indicam uma ruptura do homem com a natureza, houve uma barreira que se estendeu por centenas de anos, ocasionada pela economia, sobre os processos de desenvolvimento social, cultural e ambiental. As questões que envolve as mudanças climáticas em todo o mundo são as respostas que a natureza está dando a toda agressão que o ambiente vem sofrendo a milhares de anos, e que no século XX alavancaram com o sistema de industrialização e agronegócios.

A convergência do modo de vida diz respeito a esse processo de globalização, essa palavra tem um horrível neologismo, imprime sutilmente, a sinergia entre as instituições locais infracionais e a competitividade estimada nos mercados internacionais, globalizar não é homogeneizar o espaço mundial, mas sim é fazer uma diferenciação das grandes economias deixando para traz o resto do mundo, esse é formado por um mosaico composto por inúmeras regiões e de localidade, não sendo essas equivalentes. (BENKO, 2001).

3.1 A importância da pesca para a economia familiar rural

O governo brasileiro, construiu o acordo de pesca a partir da década de 1980, essa construção partiu do conhecimento ecológico local em consonância com as Leis, Decretos, Portarias e Instruções Normativas emitidas pelos diversos órgãos ambientais, organizando uma gestão de recursos em uma parcela territorial. Os recursos aquáticos tem se tornado um desafio para as comunidades rurais do Baixo Tocantins. Como a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí as dificuldades aumentaram para os pescadores que sobrevivem diretamente da pesca artesanal, houve uma diminuição dos cardumes de peixe, ou por mortandade de muitas espécies ou pela migração para regiões bem mais distantes, a hidrelétrica é a terceira geradora de energia do país (CRUZ, 2012).

Através da análise dos questionários e das entrevistas individuais, foram contatados que a comunidade do rio Panacuera utiliza a pesca artesanal de três maneiras: individual, em turmas de pesca e em família. A pesca individual é uma das menos utilizadas pela comunidade, pois o que mais prevalece na localidade é a pesca em família e a pesca em turmas. Para (GONDIM, 2003), existem pressupostos que relacionam o uso de grupos focais, que estão atrelados a auto reflexão e a transformação social, essas podem ser respondidas com entrevistas e observações de cada entrevistado.

Para (CRUZ, 2012), os recursos pesqueiros são móveis, ou seja não se pode delimitar a restrição das áreas que fazem parte do cotidiano da vida do pescador artesanal da comunidade e de comunidades adjacentes, pois os recursos aquáticos, são de uso comum, e para firmar esse uso, os pescadores locais, utilizam os acordos de pesca, que contem regras e o controle de uso ao acesso dos recursos pesqueiros

inseridos na extensão territorial, compreendidos na comunidade, visando assegurar a atividade pesqueira produtiva, reduzindo com isso os conflitos pelos poços de pesca.

Hoje, a produção pesqueira artesanal na região Norte, é uma das maiores em capturas de pescado, essa é de fundamental importância para a economia Estadual, pois o Pará está entre os maiores exportadores de pescado para o restante do país, sendo que grande parte do pescado é consumida dentro do próprio Estado (ANTONIO, 2004). A região sudeste do estado do Pará é uma região onde existe um mercado abundante do pescado e do extrativismo vegetal do açaí, esse é considerado na comunidade em estudo um dos recursos que fazem parte da economia e também faz parte da alimentação das famílias da localidade.

Segundo (CRUZ, 2012), os pescadores adotaram o acordo de pesca, pois essa estabelece regras para a utilização de territórios aquáticos específicos, ou seja os locais de maior concentração de piscosidade, estabelecidas de acordo com a pesca realizada pelos mesmos. Os pescadores que não fazem parte da região devem seguir as regras locais, levando em consideração a quantidade do pescado e os apetrechos que podem ser utilizados para a realização da pesca, isso tudo para garantir as condições de uso geográfico existentes.

O espaço marítimo é o espaço mercantil da vida do pescador, é onde encontra-se os recursos necessários para a sobrevivência de muitas famílias de pescadores, o rio é mercado pela fluidez das águas e recursos, esses são naturais, e podem sofrer instabilidade, provocadas por fatores meteorológicos e oceanográficos, bem como pela variação e migração das espécies, reprodução, poluição. Para a população que vive as margens de rios e mares, além do contingenciamento do pescado, o mar também pode ser traiçoeiro, por causar acidentes e naufrágios. (NUPAUB, 2004).

Portanto as comunidades na região do sudeste do Pará, são localidades onde a pesca faz parte da economia direta das famílias rurais, o rio é o lugar onde os recursos naturais estão ligados a sobrevivência de toda comunidade rural. O mar faz parte da economia, da vida social e cultural, é por ele que as pessoas transitam, por lá se chega e sai para outros lugares. A dependência da população rural ribeirinha sob o mar é necessária. O ambiente marítimo é vital para a sobrevivência dos que residem nesse ambiente, pois os recursos extraídos dele sustentam não só famílias rurais como as famílias urbanas. Na comunidade em estudo existem vários grupos pesqueiros, que buscam trabalhar dia após dia para o sustento de suas famílias, esses pescadores trabalham em harmonia em turmas de pesca, individualmente ou em família.

3.2 O extrativismo vegetal do açaí: Atividade complementar na economia do pescador, base na alimentação da comunidade local

O extrativismo vegetal do açaí, tornou-se uma fonte de renda complementar significativa na vida econômica dos pescadores da comunidade do rio Panacuera. Essa complementação do extrativismo faz parte direta ou indiretamente da vida de cada

morador da comunidade em estudo, sejam elas com visibilidade social, econômica, agrônômica, etnobotânica, antropológica ou política. Historicamente, o açaí faz parte da alimentação de todos que fazem parte dessa região. Contudo, somente no final da década de sessenta, a palmeira se tornou objeto de interesse das fábricas de beneficiamento dos frutos para exportação nessa região. Muitas produtoras de conserva de palmito do Sul e Sudeste do país também tiveram interesse em fazer o beneficiamento do fruto do açaí.

As famílias e a própria natureza se encarregam de renovar os açazais, respectivamente fazendo a limpeza e o replantio do fruto, isso ocorre quando um vento forte atinge as árvores deixando cair ao chão às sementes que adentram o solo produzindo novos açazeiros, uma das intervenções ainda que poupa os coletores de açaí é quando uma nova muda nasce então eles tiram árvores maiores que possam fazer sombra para plantar a recém- geminada, eles também fazem a limpeza dos açazais.

Para (CRUZ, 2012), existem as atividades complementares na atividade da pesca artesanal, essas se complementam com o extrativismo do açaí, em áreas de várzeas a criação de animais de pequeno porte, essas devem auxiliar a garantia da segurança alimentar e econômica das famílias rurais. Isso é causado pela incerteza que assola a atividade pesqueira no estado do Pará, deixando o pescador com dupla jornada de trabalho.

Na região do rio Panacuera, existem 3 fábricas de palmito que ainda estão funcionando, e fazem o tratamento do palmito. Muitos pescadores em seus lotes de terra cultivam o açaí para complementar a renda familiar, outros pescadores que não tem o cultivo, trabalham com os pescadores fazendo a colheita, ou na limpeza dos terrenos onde se cultiva o fruto, isso ocorre principalmente no período do defeso da pesca entre os meses de novembro a fevereiro, quando abre a pesca novamente. O cultivo do fruto do Açaí tornou-se uma fonte de renda significativa para a população das ilhas e cidades paraenses. O extrativismo do açaí, tem influenciado de maneira direta ou indireta economicamente, na vida das populações rurais, pois a pesca artesanal segundo os pescadores da comunidade do rio Panacuera diminuiu muito a pelo menos 4 anos atrás, segundo esses pescadores as famílias não tem como sobreviver somente com a pesca.

O açazeiro se destaca, entre os diversos recursos vegetais, pela a sua abundância e por produzir importante alimento para as populações locais, além de ser a principal fonte de matéria-prima para a agroindústria de palmito no Brasil. As maiores concentrações ocorrem em solos de várzeas e igapós, compondo ecossistemas de floresta natural ou em forma de maciços conhecidos como açazais, com área estimada em 1 milhão de hectares. Também ocorre em áreas de terra firme, principalmente quando localizadas próximas às várzeas e igapós (NOGUEIRA, FIGUERÊDO, MÜLLER, 2005, p.11-12)

Os valores nutricionais do açaí, vêm despertando o interesse de pesquisadores

de todo o mundo. O Mercado do consumo do açaí aumentou nos últimos anos consideravelmente segundo a EMBRAPA³, oportunizando o mercado para as populações ribeirinhas do estado do Pará. IO beneficiamento e congelamento quadruplicou o consumo dentro do estado, antes o consumo do fruto era restrito somente no período da safra, hoje, com o manejo houve uma mudança na mesa do paraense, mesmo no período de ante safra, há açaí no mercado.

Com base nos dados de 2015, cerca de 75 mil toneladas de polpa são comercializadas anualmente para outros Estados do Brasil, e para outros países são quase 6 mil toneladas comercializadas para mais de 30 países. Calcula-se que quase 10% de toda produção pasteurizada seja exportada para outros países, 30% seja vendido para outros estados e 60% fique para o consumo dos paraenses. O fruto do açaí é rico em inúmeras substâncias, dentre elas ferro, manganês, cálcio, gordura vegetal, potássio, vitamina B1, B2, C e E. Segundo uma pesquisa organizada pela USP de Ribeirão Preto, EMBRAPA. O açaizeiro está inserido na História regional de cada parte do estado do Pará, como alimento e produto comercial.

No entanto o fruto do açaí não se restringe apenas no consumo do suco da fruta ou na venda do fruto. A palmeira do açaí como um todo, tem grande participação no mercado industrial. O caroço serve para, as biojóias⁴, carvão para filtros, adubo orgânico, a polpa da fruta se utiliza em suco, cosméticos, vitaminas, suplementos, sorvetes, comidas, a árvore como um todo se pode fazer adubo para plantas.

O açaizeiro é totalmente aproveitável; dele se pode obter além de seus produtos que são o palmito e polpa do fruto; os subprodutos que são as folhas, o caule, as raízes, os cachos frutíferos e as sementes. Essa palmeira é de fundamental importância para as famílias tanto da região ribeirinha como da área urbana, destacando sua utilidade para a população dessas regiões que dependem do açaí.

Entretanto as discussões sobre o desenvolvimento da Amazônia na década de 70 incidiram principalmente sobre a necessidade e possibilidade de aproveitamento das potencialidades da região (COSTA, 1973). Portanto a extrativismo do açaí, implica diretamente na renda da família dos moradores da comunidade do rio Panacuera, bem como na alimentação, há quem trabalhe diretamente ou indiretamente com o extrativismo.

Segundo dados do (IBGE, 2017), o açaí obteve dentro do grupo dos produtos alimentícios um maior valor na produção nacional. Com esse aumento de 10,5% no valor de produção (R\$ 596,8 milhões) de açaí. Essa alta produção se deve a valorização do produto não só por seu delicioso sabor, mas pelo seu alto poder nutricional e energético, Com a valorização do açaí, sua comercialização deixou de ser feita apenas em regiões de sua origem e passou a ser expandindo para outras

3 EMBRAPA: Empresa brasileira de pesquisa agropecuária, está vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

4 Biojóias: São joias feitas de sementes e folhas naturais da Amazônia, tratadas e que podem ser banhadas a ouro, e conter pedras preciosas.

regiões e até para outros países.

A região Norte concentra o maior percentual de produção do açaí, os estados do Pará e Amazonas somam 87,5% do total produzido nacionalmente (IBGE, 2017). Em contrapartida a essa intensa produção de açaí acaba gerando um considerável aumento na quantidade de caroços, com isso gera um grande percentual de resíduos sólido que precisa ser destinado para ambientes destinados a resíduos orgânicos, fabricas produtoras de carvão.

Portanto, o açaí na comunidade, não é a protagonista na base financeira dos pescadores, mesmo porque o período de colheita varia de agosto a dezembro, mas é um coadjuvante fundamental que está presente na alimentação diária de todas as famílias dos moradores do rio Panacuera, essas famílias tem o açaí como base fundamental do dia a dia, as atividades complementares com extrativismo garante ao pescador da comunidade do rio Panacuera uma segurança alimentar e econômica, sendo o cultivo dessa palmeira uma atividade de complementação par todos os pescadores dessa região de forma direta para os que têm áreas de plantio do fruto e de forma indireta para os pescadores que fazem diárias de trabalho para complementar a renda da família.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Atividade pesqueira X renda financeira do pescador artesanal

Segundo (NUPAUB, 2012, p. 170), “os pescadores sabem que os peixes são migratórios e que seus habitats variam segundo as temporadas, condições climáticas tipo de fundo do mar, períodos de chuva etc. Como no mundo dos homens o mundo dos peixes é vivo e cheio de malícias”. Através da pesquisa de campo se encontram os valores que pudessem nortear a construção do gráfico, mostrando as despesas dos pescadores durante a atividade pesqueira, para se obter uma melhor precisão de valores, optam-se em separar as despesas das turmas de pesca individualmente, obtendo um valor com maior exatidão. Vale lembrar que os donos de turmas ficam com um percentual maior que os demais pescadores, de maneira que os mesmos fazem os investimentos nas redes de pesca, no óleo diesel e alimentação, além de serem os taleiro da turma de pesca.

Após análise de cada questionário, verificou-se os gastos para a realização da pesca artesanal com redes, essas são compradas pelo dono da turma de pesca, a manutenção das redes é feita quase que diariamente com linhas de nylon, pelos próprios componentes do grupo. Segundo eles os gastos com os reparos ficam em média de R\$ 120,00 reais anualmente. O valor das redes não será embutido no cálculo para a criação do gráfico nesse trabalho, somente os gastos com linhas de nylon para os reparos das mesmas, pois todos os taleiros consultados informaram que os percentuais do valor das redes está inserido na distribuição dos valores do lucro sobre

a venda do pescado. Segundo as informações dadas pelos donos de turmas, as redes de pesca tem uma durabilidades de 10 anos, e sofrem reparos diários. Nesse caso numa turma de 10 pescadores o gasto individual com as redes de pesca é de R\$ 1,50 reais mensal.

A construção do Gráfico (**Gráfico 1**), foi baseada em valores fornecidos pelos pescadores e e pelos donos de turma, infelizmente não guardaram anotações da pesca durante o ano de 2018 e nem de anos anteriores. Os dados fornecidos estão registrados somente nos arquivos lembrados por eles nos meses desde o início da pesca do ano de 2018, os valores reais da pesca de malhadeira no rio Panacuera não são exatos pelo motivo exposto, mas serão maximizados e organizados no gráfico, onde o mesmo irá mostrar os valores individuais mensais dos pescadores. Esse gráfico, mostra individualmente o balanço financeiro no período de pesca artesanal em meses, esse período é de 8 meses, seguindo a legislação da pesca no país, o gráfico mostrará que os pescadores no rio Panacuera, tem um trabalho árduo, seu compensador financeiramente é abaixo de um salário mínimo, o gráfico foi construindo seguindo as informações do questionário fornecidos pelos pescadores.

Mesmo no período pesqueiro, encontram dificuldade nos meses de agosto, setembro e outubro, pois o pescado diminui e as dificuldades aumentam. O baixo índice de cardumes de peixe cai em média 50%, nos meses de agosto e setembro, em outubro chega a 70%, são idas e vindas para a pescaria e nenhum cardume encontrado.

Os gastos com a pesca artesanal são altos, quando não se tem um retorno na pescaria, o combustível gasto para a realização da pesca é o óleo diesel, através das informações dos questionários, foram fornecidos os valores de gastos pelos donos de turma pesca, são cerca de 10 litros de óleo por dia para uma turma de 12 a 16 pescadores, com isso o gasto mensal do dono dessa turma fica em torno de 180 litros de óleo, ou seja, cerca de R\$ 7200,00 reais; para uma turmas com 6 pescadores em um barco menor, os custos com combustível chegam a ser 3 litros por dia, 15 litros por semana, com isso um gasto mensal de 70 litros, com um custo de R\$ 280,00 reais. Estes gastos são abstraídos do lucro, quando os pescadores conseguem um bom cardume. Os gastos mensais com óleo diesel por pescador, com relação aos dados fornecidos ficam em média no valor de R\$ 55,50 reais.

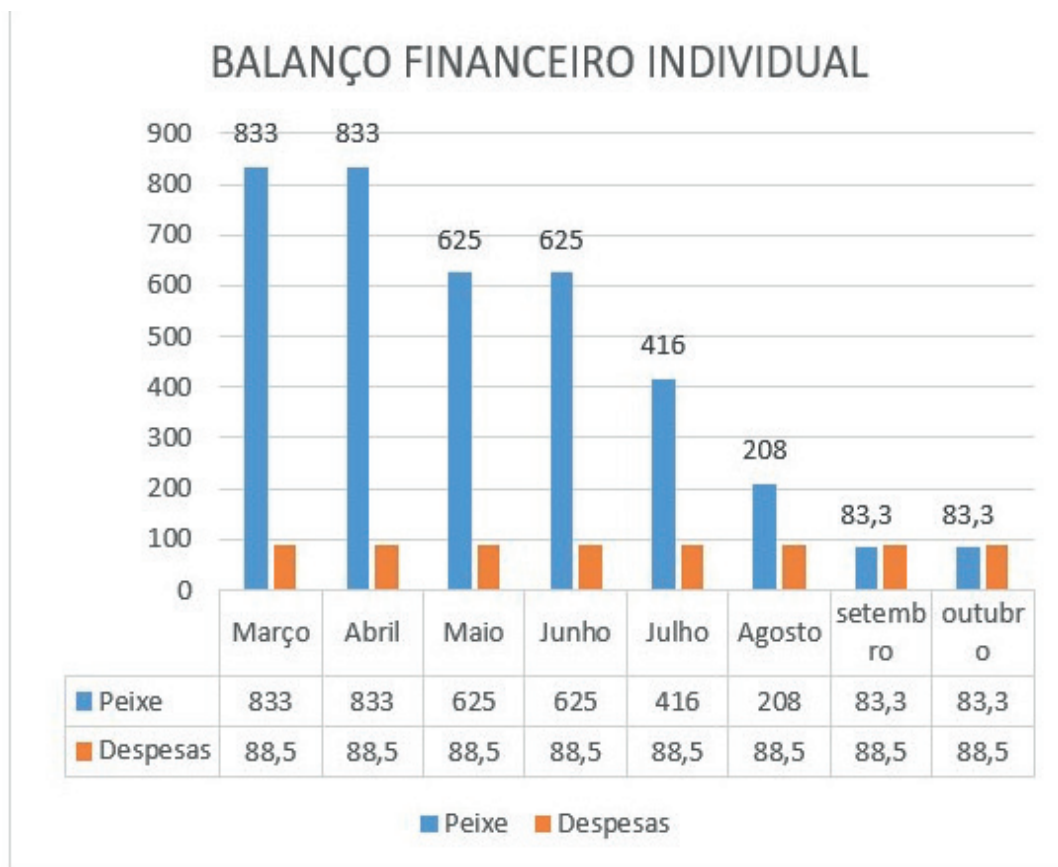


Gráfico 1- Balanço individual mensal de cada pescador artesanal no rio Panacuera

Fonte: pesquisa de campo.

O **Gráfico (1)** foi construído após a análise dos questionários que foram respondidos pelos pescadores da comunidade do rio Panacuera. A cor azul representa o valor de venda do pescado em quilos por pescador, a laranja são as despesas com a pesca artesanal por pescador. Os valores contidos no gráfico, foram os valores que os pescadores, nos forneceram, sendo que os mesmos não foram valores exatos, pois eles não fazem uma planilha mensal das despesas com a pesca e venda do pescado.

Observa-se que no **Gráfico 1**, a renda do pescador artesanal vai diminuindo a partir do mês de julho, onde segundo eles o pescado também diminui. Segundo os valores encontrados na pesquisa quantitativa, a renda mensal no período pesqueiro para o pescador que faz a pesca artesanal não chega a ser o valor de um salário mínimo, que hoje é de R\$ 998,00 reais. Para se fazer uma comparação com outras atividades pesqueiras que fazem parte da economia local, faremos uma análise da pesca do camarão que é uma atividade muito comum na região em estudo.

A pesca do camarão assume destaque, por ser uma pesca praticada basicamente por mulheres e seus familiares, utilizam o matapí e isca para fisgar o camarão, essa é uma das atividades pesqueiras mais utilizadas na comunidade, o camarão é levado para as feiras de Abaetetuba e Igarapé Miri pelos atravessadores, e a renda da venda do pescado é para ajudar no sustento da família. Para chegarmos a uma média dos gastos com a pesca do camarão, levamos em consideração as 19 famílias que

trabalham diretamente com essa modalidade, assim conseguimos chegar em uma variação do valor do matapi, cada um tem um custo médio que varia de R\$ 10,00 à R\$12,00 reais. Também conseguimos encontrar a uma média de gasto mensal com a compra do matapi, utilizando a média de 40 matapi, como o período de pesca artesanal é de 8 meses, chegamos ao valor de 5 matapi mensal com um custo de 40 reais mensais.

Outro gasto para a pesca do camarão (**Gráfico 2**) é a isca, para se fazer a puqueca⁵ utiliza-se, o farelo e o babaçu, utensílios necessários para a pesca do camarão. Através do questionário, verificam-se que os gastos diários com a isca são em média de R\$10,00 reais, pois segundo os pescadores para iscar 40 matapi, são necessário 2 quilos de isca, sendo R\$ 5,00 reais o quilo do farelo e R\$ 5,00 reais o quilo do babaçu, com isso podemos realizar o cálculo mensal dos gastos com a isca. Assim o valor mensal fica em torno de R\$ 60,00 reais.

Vale ressaltar que a pesca do camarão é uma pesca em família, a mãe ou o pai organizam a isca nos matapi com seus familiares e em seguida saem para fazer a pesca do camarão. O filho quando ainda é pequeno, vai somente como observador para a pescaria, não faz nenhum tipo de atividade, é uma aprendizagem por observação, com o passar dos anos essa criança passa a fazer parte de forma direta, colocando os matapi nos amarrilhos das encostas dos rios e igarapés.

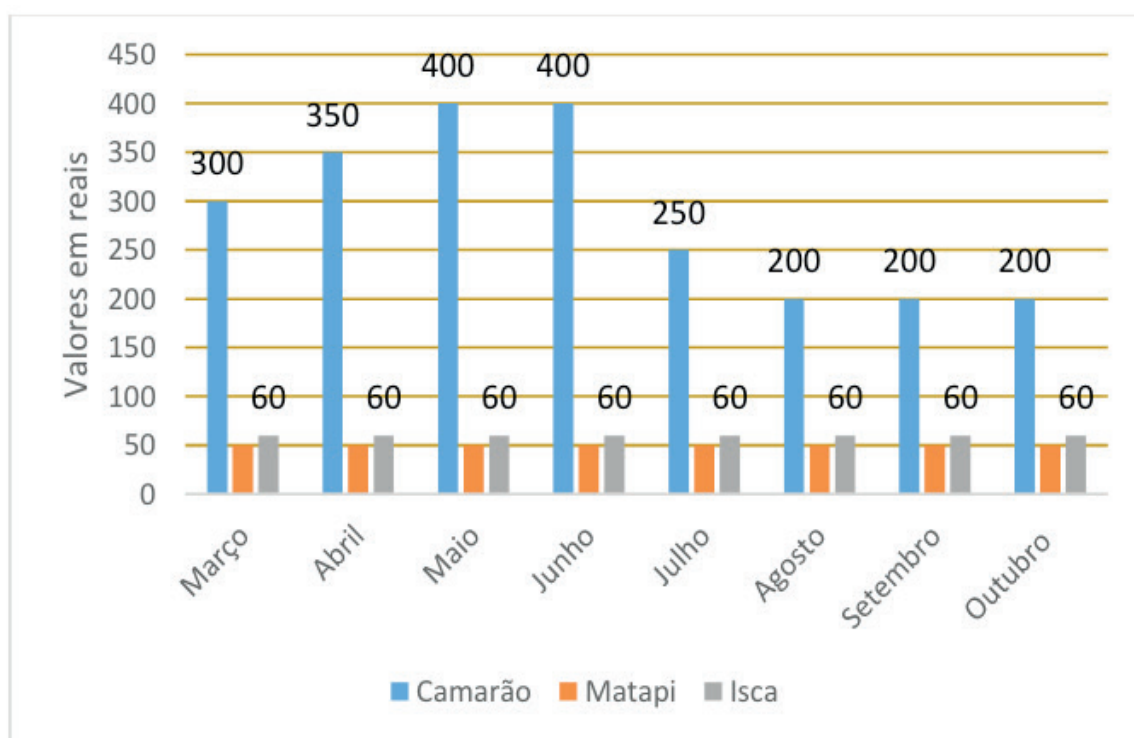


Gráfico 2: Pesca do camarão em família: despesas matapi e isca, receita venda do produto

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho

O Gráfico 2, foi construído após a análise da pesquisa de campo quantitativa, os

5 Puqueca: É a isca utilizada para a pesca do camarão (folha de cacau ou bananeira que envolve a mistura do farelo e babaçu)

dados foram coletados e analisados um a um, sendo um total de 19 questionários dos quais 7 foram preenchidos por pescadores que fazem a comercialização do camarão, visando a abrangência dessa atividade pesqueira na economia da comunidade do rio Panacuera. A cor azul, representa o valor de venda da pesca do camarão, a laranja representa o valor de custo do matapi, sendo esse de uso permanente, a cinza representa o custo com farelo (isca).

Portanto, a pesca do camarão é uma atividade que traz para a comunidade uma renda que ajuda as famílias, tornando-se uma atividade econômica local, trabalhando juntos para que não falte o alimento de cada dia, dos entrevistados para essa pesquisa somente 40% fazem a venda para aumentar a renda familiar, ou seja, grande parte das famílias fazem a pesca do camarão para garantir a subsistência, pois como se pode observar a rentabilidade é mínima, mas é colaborativa para o sustento de muitas famílias que sobrevivem da pesca artesanal.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se de acordo com o contexto apresentado no artigo que, na comunidade em estudo, existem questões familiares que envolvem a pesca artesanal e atividades complementares na economia familiar, tanto para a alimentação quanto para a comercialização do produto, que se dá dentro da própria comunidade ou para municípios próximos da região. Essa atividade com pesca artesanal envolve toda a família, enquanto as crianças iniciam a aprendizagem da pesca com os pais, avós ou tios. As famílias acreditam que essa é uma forma de inserir a criança ou o adolescente numa atividade, não como uma obrigação para a renda familiar, mas como um aprendizado para a vida adulta e essa aprendizagem não interfere na vida escolar, pois a pesca ou as atividades complementares na renda acontece em horários diferentes ao escolar.

Em relação às entrevistas, percebeu-se que existem pelo menos dois grandes elementos que circundam a vida econômica do pescador artesanal na comunidade do rio Panacuera. Uma delas, é, que a renda familiar que não está centralizada na pesca artesanal, tornando-se evidente que a pesca e o extrativismo do açaí são as principais fontes de renda, fazendo parte da vida financeira dos moradores dessa comunidade. Essas duas atividades centralizam o trabalho dos moradores da região, e fazem parte economicamente, socialmente e culturalmente do cotidiano das famílias, tornando a vida dos moradores desse local, um espaço de aconchego, importantíssimo para a sobrevivência dessa população.

Outro fato interessante de pesquisa é a maneira como os pescadores vivem e sobrevivem no ambiente rural, centralizando-se na pesca e deixando o extrativismo como segunda opção de renda para muitas famílias de pescadores artesanais, essas atividades não são somente um recurso de subsistência, mas um elemento

que faz parte das ações dos moradores. As tecnologias que se encontram inseridas na comunidade não interferem nas atividades dos moradores. Economicamente, houve um avanço no modo de vida do morador rural, principalmente com relação ao armazenamento da alimentação, hoje eles conseguem estocar o peixe para alimentar sua família durante meses, com um custo bem mais baixo do que a três anos atrás, pois antes da chegada da energia elétrica o gasto era alto com combustível e o tempo de uso de energia era baixo.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. Apresentação. **Cartografias sociais e dinâmicas territoriais: Marcos para o debate**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, p. 05-07, 2010.

BENKO G., LIPIETZ A., (eds.), (2000) - La richesse des régions. La nouvelle géographie socio-économique. Paris: PUF.

CRUZ, Neves Mariana, Acordo de pesca na Amazônia Brasileira-Comunidade de Jaracuera, Rio Tocantins Pará, 2012.

DIEGUES, Antônio Carlos. **Tradição e Mudança: Diversas Formas de Produção na Pesca**. Editora NUPAUB – USP 2004, 4ª Edição.

EMBRAPA. Comercialização Polpa de açaí <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074306/>. Acesso em: 06 de janeiro de 2019.

GONDIM, SÔNIA MARIA, **grupos focais como técnica de investigação qualitativa, desafios metodológicos, ano 2003**.

IBAMA. **Direitos ambientais para o setor pesqueiro: diagnóstico e diretrizes para a pesca marítima**. Brasília: IBAMA/PNUD, 2019.

IBAMA. **Populações Tradicionais e as Reservas Extrativistas** –A defesa do Meio Ambiente. Disponível em: www.ibama.gov.br/resx/pop.htm. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

IBGE. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 11/05/2018.

IBGE. **Censo demográfico 2000**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 11/05/2018.

IBGE. Agência de notícia 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22620-pevs-2017-producao-da-silvicultura-e-da-extracao-vegetal-chega-a-r-19-1-bilhoes-e-cresce-3-4-em-relacao-a-2016>. Acesso em: 03 de agosto de 2019.

SILVA, C. N. Territorialidades e modo de vida de pescadores do rio Itaquara, Breves - PA. 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém.

SOBRE O ORGANIZADOR

Elói Martins Senhoras: Professor associado e pesquisador do Departamento de Relações Internacionais (DRI), do Programa de Especialização em Segurança Pública e Cidadania (MJ/UFRR), do Programa de MBA em Gestão de Cooperativas (OCB-RR/UFRR), do Programa de Mestrado em Geografia (PPG-GEO), do Programa de Mestrado em Sociedade e Fronteiras (PPG-SOF), do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da Amazônia (PPG-DRA) e do Programa de Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Graduado em Economia. Graduado em Política. Especialista pós-graduado em Administração - Gestão e Estratégia de Empresas. Especialista pós-graduado em Gestão Pública. Mestre em Relações Internacionais. Mestre em Geografia - Geoeconomia e Geopolítica. Doutor em Ciências. Post-Doc em Ciências Jurídicas. Visiting scholar na Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), na University of Texas at Austin, na Universidad de Buenos Aires, na Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México e na National Defense University. *Visiting researcher* na Escola de Administração Fazendária (ESAF), na Universidad de Belgrano (UB), na University of British Columbia e na University of California, Los Angeles. Professor do quadro de Elaboradores e Revisores do Banco Nacional de Itens (BNI) do Exame Nacional de Desempenho (ENADE) e avaliador do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (BASIS) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC). Professor orientador do Programa Agentes Locais de Inovação (ALI) do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE/RR) e pesquisador do Centro de Estudos em Geopolítica e Relações Internacionais (CENEGRI). Organizador das coleções de livros Relações Internacionais e Comunicação & Políticas Públicas pela Editora da Universidade Federal de Roraima (UFRR), bem como colunista do Jornal Roraima em Foco. Membro do conselho editorial da Atena Editora.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 57, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66

Ações mitigadoras 118, 122, 124

Água 11, 14, 29, 34, 39, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 80, 90, 94, 95, 96, 106, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 123, 124, 139, 141, 143, 144, 145, 146, 148, 158, 164, 166, 168, 203, 205, 206, 207, 214

Alfabetização ambiental 1, 2, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18

Amazônia 91, 92, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 109, 110, 209, 214, 218, 224, 225

Anomia 176, 179

Atingidos por barragens 111, 114, 120, 121

Avaliação de impacto 76, 88, 89, 90, 92, 100, 101, 119

B

Bahia 38, 78, 86, 87, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199

Barragem 76, 106, 108, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Bibliometria 127, 132, 133

C

Captação de água 68, 69, 71, 144

Ceará 21, 58, 63, 78, 79, 84, 86, 88, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 124, 126, 127, 204, 208

Ciências Ambientais 21, 40, 57, 68, 74, 90, 99, 111, 126, 138, 152, 155, 176, 189, 201, 209, 225

Comunidade 7, 12, 14, 40, 41, 42, 44, 53, 54, 58, 61, 69, 70, 72, 73, 83, 94, 118, 121, 123, 134, 135, 146, 169, 189, 201, 203, 204, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 223, 224

Conflito 113

Conhecimento 4, 5, 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 20, 21, 35, 40, 41, 42, 53, 57, 67, 68, 73, 74, 90, 96, 99, 102, 103, 106, 111, 114, 115, 126, 127, 131, 132, 133, 135, 138, 152, 155, 172, 176, 189, 201, 202, 209, 213, 215, 225

D

Degradação 11, 21, 82, 119, 155, 201

Descarte 155, 201, 203, 205

E

Economia de baixo carbono 152, 153, 154, 156, 164, 168, 173

Economia verde 138, 139, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 151

Educação ambiental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 41, 42, 48, 51, 53, 54, 135, 185

Energia 69, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 99, 111, 139, 143, 145, 154, 156, 158, 162, 164, 165, 168, 170, 171, 172, 173, 214, 215, 224

Ensino 1, 2, 4, 13, 14, 15, 18, 21, 23, 29, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 58, 61, 63, 65, 68, 73, 113, 131, 135, 136, 201

Espírito Santo 138, 139, 140, 141, 144, 150, 151
Estudo de caso 39, 43, 57, 59, 63, 64, 66, 90
Extensão rural 116, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137
Extrativismo 209, 210, 214, 216, 217, 218, 219, 223

F

Facilitação gráfica 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107

G

Governança da água 111, 114

H

Hidrelétrica 81, 92, 93, 101, 107, 215
Homicídio 189, 190, 192, 196, 197, 199, 200

I

Impacto ambiental 14, 38, 74, 76, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92, 96, 97, 100, 101, 119
Indústria do aço 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149
Insegurança jurídica 176, 177, 178, 186
Interdisciplinar 1, 2, 3, 11, 13, 14, 21, 40, 57, 68, 74, 90, 99, 111, 126, 138, 152, 176, 189, 201, 209, 225
Interdisciplinaridade 6, 19, 52

L

Legislação ambiental 15, 74, 86
Livro didático 21, 22, 23, 36, 38, 39
Lixo 15, 17, 28, 30, 31, 32, 158, 168, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208

M

Matemática 38, 40, 41, 42, 43, 44, 48, 52, 53, 54
Meio Ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 29, 38, 49, 52, 58, 59, 60, 67, 70, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 89, 98, 109, 119, 120, 128, 139, 141, 142, 143, 148, 151, 153, 154, 155, 156, 158, 164, 165, 174, 176, 177, 180, 181, 184, 185, 188, 201, 203, 206, 213, 224
Modelagem temporal 189

P

Pará 90, 93, 96, 102, 209, 210, 214, 216, 217, 218, 219, 224
Pesca 39, 105, 106, 110, 115, 127, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222, 223, 224
Pessoas com necessidades especiais 59, 62
Piauí 68, 81, 82, 86, 89, 171
Planejamento ambiental 109, 176
Poluição 5, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 59, 88, 96, 154, 156, 158, 201, 202, 205, 216

Povos indígenas 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 108, 109, 110

Projeto 13, 18, 34, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 80, 81, 84, 86, 100, 102, 104, 107, 108, 113, 118, 119, 121, 123, 158, 161, 166, 171, 178, 187, 208

R

Representação 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 20, 34, 141

Resíduos sólidos 42, 143, 201, 202, 203, 205, 207, 208

S

São Paulo 18, 19, 20, 21, 38, 39, 40, 66, 67, 83, 86, 88, 89, 90, 99, 109, 136, 151, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 200, 208

Segurança pública 189, 190, 200, 225

Sustentabilidade 4, 5, 6, 7, 11, 15, 16, 19, 57, 58, 59, 60, 61, 66, 67, 114, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 147, 149, 150, 151, 157, 159, 163, 164, 166, 174, 175, 186, 209

T

Título verde 157, 159, 162, 169

 **Atena**
Editora

2 0 2 0