

**Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)**



**Ciências Exatas e da  
Terra e a Dimensão  
Adquirida através da  
Evolução Tecnológica 2**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Jorge González Aguilera**

**Alan Mario Zuffo**

(Organizadores)

**Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão  
Adquirida através da Evolução Tecnológica  
2**

**Atena Editora  
2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Karine de Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciências exatas e da terra e a dimensão adquirida através da evolução tecnológica 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida Através da Evolução Tecnológica; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-473-3 DOI 10.22533/at.ed.733191107  1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. 2. Tecnologia. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario  CDD 509.81
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida através da Evolução Tecnológica vol. 2*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 28 capítulos, conhecimentos tecnológicos e aplicados as Ciências Exatas e da Terra.

Este volume dedicado à Ciência Exatas e da Terra traz uma variedade de artigos que mostram a evolução tecnológica que vem acontecendo nestas duas ciências, e como isso tem impactado a vários setores produtivos e de pesquisas. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área da matemática, química do solo, computação, geoprocessamento de dados, biodigestores, educação ambiental, manejo da água, entre outros temas. Estas aplicações visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Exatas e da Terra, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Física, Matemática, e na Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A GESTÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO ESTADO DE PERNAMBUCO: ANÁLISE DO POTENCIAL DE USO	
Margarida Regueira da Costa Alexandre Luiz Souza Borba Fernanda Soares de Miranda Torres	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7331911071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA MULTIVARIADA NO DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE SALINIZAÇÃO EM AÇUDES DO SEMIÁRIDO NORDESTINO, CEARÁ/BRASIL	
José Batista Siqueira Sanmy Silveira Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7331911072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
AQUÍFERO DUNAS-POTENGI: DISPONIBILIDADE E POTENCIALIDADE DAS ÁGUAS EM NATAL – RN	
Melquisedec Medeiros Moreira Newton Moreira de Souza Miguel Dragomir Zanic Cuellar Kátia Alves Arraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7331911073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
AS ÁGUAS DO AQUÍFERO ALUVIONAR JAGUARIBE E SUA RELAÇÃO COM O USO/OCUPAÇÃO DO SOLO: ÁREA PILOTO DE SÃO JOÃO DO JAGUARIBE – CEARÁ	
Antônio Flávio Costa Pinheiro Itabaraci Nazareno Cavalcante Alexsandro dos Santos Garcês Rafael Mota de Oliveira Emanuel Arruda Pinho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7331911074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>42</b>
CULTURA DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE PESQUISA DA ÁREA QUÍMICA	
Milson dos Santos Barbosa Débora da Silva Vilar Aline Resende Dória Isabelle Maria Gonzaga Duarte Dara Silva Santos Lays Ismerim Oliveira Géssica Oliveira Santiago Santos Luiz Fernando Romanholo Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7331911075</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 53**

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE METODOLOGIA ANALÍTICA PARA DETERMINAÇÃO DE FORMALDEÍDO EM COSMÉTICOS

Helder Lopes Vasconcelos  
Andressa Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.7331911076**

**CAPÍTULO 7 ..... 63**

DETERMINAÇÃO DA CURVA-CHAVE DAS CONCENTRAÇÕES DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO NA BACIA DO RIO QUARAÍ, NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Mayara Torres Mendonça  
Clamarion Maier  
Edenir Luís Grimm  
Gustavo Henrique Merten  
Jainara Fresinghelli Netto  
Ricardo Boscaini  
Miriam Fernanda Rodrigues  
Thais Palumbo Silva  
Franciele de Bastos  
Raí Ferreira Batista  
Suélen Matiasso Fachi

**DOI 10.22533/at.ed.7331911077**

**CAPÍTULO 8 ..... 76**

DETERMINAÇÃO DE PERÍMETROS DE PROTEÇÃO DE POÇOS DE CAPTAÇÃO EM DIFERENTES SISTEMAS AQUÍFEROS DO ESTADO DE SÃO PAULO

César de Oliveira Ferreira Silva  
Manuel Enrique Gamero Guandique

**DOI 10.22533/at.ed.7331911078**

**CAPÍTULO 9 ..... 84**

DEVELOPMENT OF PROCEDURES FOR CALIBRATION OF METEOROLOGICAL SENSORS. CASE STUDY: CALIBRATION OF A TIPPING-BUCKET RAIN GAUGE AND DATA-LOGGER SET

Márcio Antônio Aparecido Santana  
Patrícia Lúcia de Oliveira Guimarães  
Luca Giovanni Lanza

**DOI 10.22533/at.ed.7331911079**

**CAPÍTULO 10 ..... 93**

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE E SAÚDE AMBIENTAL DO MERCADO DO PEIXE, SÃO LUÍS - MARANHÃO

Marcelo Vieira Sodré Barbosa  
Ana Carolina Lopes Ozorio  
Itapotiará Vilas Bôas

**DOI 10.22533/at.ed.73319110710**

**CAPÍTULO 11 ..... 100**

ESTUDO DA SÍNTESE SEM SOLVENTE DE ZEÓLITAS UTILIZANDO DIFERENTES LÍQUIDOS IÔNICOS COMO AGENTES DIRECIONADORES DE ESTRUTURA

Iemedelais Bordin  
Victor de Aguiar Pedott  
Elton Luis Hillesheim  
Rogério Marcos Dallago  
Marcelo Luís Mignoni

**DOI 10.22533/at.ed.73319110711**

**CAPÍTULO 12 ..... 109**

GEOPROCESSAMENTO PARA DELIMITAÇÃO DE APPS E ESTUDO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL NAS MARGENS DO BEIJA-FLOR, MUNICÍPIO DE MAZAGÃO-AP

Kerlency Maria Farias Santos  
Rudney Lobato Furtado  
Mariano Araújo Bernadino Rocha  
Olavo Bilac Quaresma de Oliveira Filho

**DOI 10.22533/at.ed.73319110712**

**CAPÍTULO 13 ..... 124**

GEOQUÍMICA E QUALIDADE DE ÁGUAS NATURAIS DE NASCENTES DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS, SÃO PAULO

Rafael Bassetto Ferreira  
Wanilson Luiz Silva

**DOI 10.22533/at.ed.73319110713**

**CAPÍTULO 14 ..... 138**

IMPACTOS POTENCIAIS DOS ROMPIMENTOS DE BARRAGENS NÃO-SEGURAS NO USO DA ÁGUA NA BACIA DO PARAÓPEBA, MINAS GERAIS

Luciana Eler França  
Fernando Figueiredo Goulart  
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves

**DOI 10.22533/at.ed.73319110714**

**CAPÍTULO 15 ..... 153**

MODELAGEM DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE SOLO REFORÇADO NO SISTEMA TERRAMESH

Taila Ester dos Santos de Souza  
Carlos Alberto Simões Pires Wayhs  
Alan Donassollo

**DOI 10.22533/at.ed.73319110715**

**CAPÍTULO 16 ..... 167**

POTENCIALIDADES DOS AQUÍFEROS DA BACIA DO RIO VERDE GRANDE E SUAS RELAÇÕES COM OS DOMÍNIOS CLIMÁTICOS E HIDROGEOLÓGICOS

Estefânia Fernandes dos Santos  
Leila Nunes Menegasse Velasquez

**DOI 10.22533/at.ed.73319110716**

**CAPÍTULO 17 ..... 182**

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

Janete Facco  
Fabio Luiz Carasek  
Sival Francisco de Oliveira Junior  
Luiz Fernando Scheibe  
Manuela Gazzoni dos Passos  
Mariana Muniz Blank

**DOI 10.22533/at.ed.73319110717**

**CAPÍTULO 18 ..... 197**

RAIZ DO CAPIM VETIVER: UMA FONTE ALTERNATIVA PARA A PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO

Felipe Coelho Vieira  
Alan Rodrigues Teixeira Machado  
Marcelo Segala Xavier  
Jussara Vitória Reis

**DOI 10.22533/at.ed.73319110718**

**CAPÍTULO 19 ..... 210**

RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE AS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DE UMA REGIÃO DO CERRADO MARANHENSE E OS IMPACTOS AMBIENTAIS OCORRENTES NO LOCAL

Karla Bianca Novaes Ribeiro  
Kely Silva dos Santos  
Karine Silva Araujo  
Mayanna de Kássia Silva Rodrigues  
James Werllen de Jesus Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.73319110719**

**CAPÍTULO 20 ..... 219**

RELEVO COMO FATOR INTENSIFICADOR DAS ONDAS DE CALOR EM ALAGOAS

Dálete Maria Lima de Sousa  
Anne Karolyne Pereira da Silva  
Rafael Wendell Barros Forte da Silva  
João Vitor Benevides de Castro  
Francisco de Assis Franco Vieira  
David Harley de Oliveira Saraiva

**DOI 10.22533/at.ed.73319110720**

**CAPÍTULO 21 ..... 233**

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS DE MILHO ( ZEA MAYS L.) EXPOSTAS A ÁCIDO HÚMICO

Monique Ellen Farias Barcelos  
Leonardo Barros Dobbss  
Amanda Azevedo Bertolazi  
Alessandro Coutinho Ramos  
Ian Drumond Duarte  
Lívia Dorsch Rocha  
Leonardo Valandro Zanetti  
Silvia Tamie Matsumoto

**DOI 10.22533/at.ed.73319110721**

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>247</b>
SUPORTES HÍBRIDOS DE SÍLICA-MONOSSACARÍDEOS: MATERIAIS POTENCIAIS PARA IMOBILIZAÇÃO DE PEROXIDASE RAP - TOYOBO	
Ivan Martins Barreto	
Maria Antônia Carvalho Lima Jesus	
Djalma Menezes De Oliveira	
Ronaldo Costa Santos	
Alini Tinoco Fricks	
Heiddy Márquez Alvarez	
<b>DOI 10.22533/at.ed.73319110722</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>256</b>
USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA BACIA DO RIO PUNHAÍ, LITORAL NORTE DA BAHIA	
Ricardo Acácio de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.73319110723</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>263</b>
ADMINISTRAÇÃO: FERRAMENTA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO	
Esmeraldo Bezerra de Melo Junior	
Claudio Jorge Gomes da Rocha Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.73319110724</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>275</b>
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DOS PRODUTORES DE BANANA DOS MUNICÍPIOS DE PRESIDENTE FIGUEIREDO E RIO PRETO DA EVA, AMAZONAS E PARTICIPAÇÃO DO GOVERNO PARA A SUSTENTABILIDADE DA CULTURA	
Maricleide Maia Said	
Luiz Antonio de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.73319110725</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>287</b>
AGROECOLOGIA E RE(EXISTÊNCIAS): CONTRIBUIÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR DE BASE AGROECOLÓGICA COMO PASSO PARA GARANTIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM UM ACAMPAMENTO NO SERTÃO PARAIBANO	
Luymara Pereira Bezerra de Almeida	
Helena Cristina Moura Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.73319110726</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>299</b>
LEVANTAMENTO DE MOSCAS BRANCAS ( <i>Bemisia tabaci</i> ) NA CULTURA SOJA, EM UM MUNICÍPIO DO NOROESTE DO RS: ANO I	
Isaura Luiza Donati Linck	
Antônio Luis Santi	
Ezequiel Zibetti Fornari	
Luis Felipe Rossetto Gerlach	
Fernanda Marcolan de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.73319110727</b>	

**CAPÍTULO 28 ..... 305**

QUANTIFICAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS E CLASSIFICAÇÃO DE SUA ATIVIDADE ENZIMÁTICA  
PROTEOLÍTICA E LIPOLÍTICA EM LEITE CRUCAPTADO EM LATICÍNIOS NO MUNICÍPIO DE  
PIUMHI-MG

Maria Clara de Freitas Guimarães Santos

Eudoro da Costa Lima Neto

Talitha Oliveira de Rezende

Leonardo Borges Acurcio

**DOI 10.22533/at.ed.73319110728**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 317**

## GEOPROCESSAMENTO PARA DELIMITAÇÃO DE APPS E ESTUDO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL NAS MARGENS DO BEIJA-FLORES, MUNICÍPIO DE MAZAGÃO-AP

**Kerlency Maria Farias Santos**

Universidade do Estado do Amapá  
Macapá-Amapá

**Rudney Lobato Furtado**

Universidade do Estado do Amapá  
Macapá-Amapá

**Mariano Araújo Bernadino Rocha**

Universidade do Estado do Amapá  
Macapá-Amapá

**Olavo Bilac Quaresma de Oliveira Filho**

Universidade do Estado do Amapá  
Macapá-Amapá

**RESUMO:** O crescimento populacional e a ausência de infraestrutura urbana que atenda a demanda de forma adequada pode causar transtornos e danos ao meio ambiente, principalmente em grandes centros urbanos, mas que também mostra notoriedade em municípios com baixa densidade populacional como Mazagão Novo. Este crescimento desencadeia a construção de habitações, e em muitos casos, nas margens de rio que são Áreas de Preservação Permanente (APP) e têm importância significativa para a qualidade da água do rio e equilíbrio deste meio. O presente trabalho buscou fazer um estudo social baseado em questionários aplicados aos moradores para avaliar a percepção ambiental destes,

e utilizar ferramentas de geoprocessamento para a delimitação das APPs. Esses métodos mostraram que a localização espacial das moradias dos entrevistados na APP estava diretamente ligada a determinado tipo de resposta relacionada ao meio ambiente e nas mudanças percebidas sobre características ambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geoprocessamento, APP, Percepção ambiental.

**ABSTRACT:** Population growth and the absence of urban infrastructure that meet the demand for disasters and damage to the environment, especially in large urban centers, but also shows the notoriety in low population density municipalities such as Mazagão Novo. Growth is a housing construction, and in many cases, on the world's shores are Areas of Permanent Preservation (APP) and are responsible for the quality of water and the present. The present work sought to make a social study based on questionnaires for the students to verify the perception of the environment, and used geoprocessing tools for the delimitation of the APPs. These methods were related to a spatial location of searches in APP applications, and changes in the perceived configurations of environmental characteristics.

**KEYWORDS:** Geoprocessing, APP, Environmental perception.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional na atualidade também há o aumento no número de residências, entretanto, a falta de planejamento urbano e o grande número de construções em áreas indevidas tornou-se uma preocupação não só em grandes centros urbanos, mas principalmente em cidades menores em que a fragilidade na infraestrutura é ainda mais acentuada. No município de Mazagão uma prática comum é a construção de residências às margens do rio, isto acontece principalmente no caso de famílias mais pobres e em moradias simples. Entretanto, áreas às margens de rio são áreas de preservação permanente (APPs) e são reconhecidas segundo o Código Florestal, conforme a lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 como áreas que devem ser preservadas pois são fundamentais no equilíbrio deste meio. A qual está conceituada como:

“Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (art. 3.º, II, da lei 12.651/2012)

As APPs possuem as matas ciliares, que é a vegetação em torno do rio e que o protege da poluição servindo como um filtro, além de serem suporte para o solo de forma que ele não ceda e não ocorra o assoreamento do rio, que é quando o solo é levado ao fundo do rio fazendo com que seu nível freático aumente nos períodos de cheia. Ao remover as matas ciliares o solo e a qualidade da água do rio ficam vulneráveis a todos estes tipos de intempéries.

Por haver em muitos casos um contato direto dessas pessoas com a natureza, o presente trabalho selecionou a área em torno do rio beija-flor na cidade de Mazagão como objeto de estudo, foi escolhida a percepção ambiental para analisar a relação homem/ambiente nessa área. Faggionato (2009) define percepção ambiental como sendo uma tomada de consciência humana de seu próprio ambiente, ou seja, o ato de perceber o ambiente que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo. A percepção ambiental colabora para a tomada de decisão em diversos campos como na questão de riscos ambientais, avaliação de impactos ambientais e na elaboração de políticas públicas (BURTON, 1978).

Outro importante meio para se obter uma análise ambiental é utilizando ferramentas de geoprocessamento. O Geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias que são capazes de fazer a coleta e o processamento de informações gráficas, segundo Rodrigues (1987), compreende uma variedade de metodologias associadas aos equipamentos utilizados nas mais diversas aplicações geográficas. Essas tecnologias englobam sistemas, como o sistema de informações

gráficas (SIG), que possui uma ferramenta computacional de processamento, e que segundo Alves (1990) são sistemas destinados ao tratamento de dados referenciados espacialmente. Esses sistemas manipulam dados de diversas fontes permitindo recuperar e combinar informações e efetuar os mais diversos tipos de análise sobre os dados. O desenvolvimento do trabalho ocorreu na margem do rio Beija-Flor na porção próxima a sede do município de Mazagão, no estado do Amapá, a partir da aplicação de questionários aos residentes da APP nesta porção do rio, tendo utilizado técnicas de geoprocessamento para a delimitação da APP e a relação das respostas dos pontos de entrevistas com o uso do solo nestes locais objetivando-se investigar, sobre residentes nas margens do rio Beija-Flor a percepção ambiental acerca da APP deste rio.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizado o método quali-quantitativo para a criação e aplicação de questionários. O número de questionários a ser aplicado foi baseado no cálculo para identificação das unidades de amostra segundo Tagliacarne (1978), o número de entrevistados deve ser representativo para a população que reside na APP levando em consideração o número de residências nas margens do rio beija-flor em Mazagão – AP.

Segundo dados do IBGE (2017), o município de Mazagão possui uma população de aproximadamente 20.387 habitantes. Por meio de imagem de sensoriamento remoto, gerada pelo projeto Base cartográfica do Estado do Amapá em parceria do Exército Brasileiro e o Governo do Amapá, foi possível verificar a existência de 118 casas nas margens do rio Beija-Flor, área de interesse deste trabalho.

Realizou-se três etapas para encontrar o número de entrevistas: a 1ª etapa foi encontrar o número de 4.224 residências estimadas para o ano de 2017 utilizando dados segundo a tabela 1.

Nº de residências	População	Ano
3529*	17.032*	2010*
X	20.387**	2017**

Tabela 1 – Dados de população e residências em Mazagão – AP.

Fonte: \*Dados do censo de 2010 do IBGE; \*\*Estimativas do IBGE para 2017

A 2ª etapa, sabendo-se que a densidade populacional neste município é de 4,83 segundo o IBGE (2017), encontrou-se o número de 506 habitantes na faixa da APP de estudo, a qual possui 105 residências e foi o foco do estudo. Para tanto, utilizou-se a equação 1.

$$\text{densidade} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de habitantes na app}}{\text{n}^\circ \text{ de casas na app}} \quad (\text{eq. 1})$$

Na 3ª etapa foi utilizado o método de Tagliacarne (1978) para obtenção do número de 59 entrevistados na margem em estudo do rio Beija-Flor, segundo a equação 2.

$$n' = \frac{n.z^2.p'.q'}{(n-1).e^2+z^2.p'.q'} \quad (\text{eq. 2})$$

n= amostra= parte representativa do universo= número de habitantes na margem esquerda do rio Beija-Flor;

n´= tamanho da amostra procurada= quantidade de pessoas a serem entrevistadas;

z= grande certeza ou confiança (probabilidade de ocorrência do resultado);

z= (adotado para trabalhos acadêmicos) 90% = 1,64

e= erro máximo= 10% = 0,1 (adotado para trabalhos acadêmicos);

p´ e q´ = 50%= 0,5 (proporção que o fenômeno é esperado);

O questionário foi elaborado com 14 perguntas fechadas de forma a ser possível a tabulação das respostas e criação de gráficos, estas perguntas foram criadas baseadas em estudos bibliográficos em que buscou-se obter respostas quanto ao solo, flora e demais aspectos ambientais. O questionário foi realizado com pessoas maiores de 14 anos, moradores mais antigos (acima de 15 anos de residência no local) e recentes (até 5 anos de residência no local) para que houvesse ampla visão dos aspectos e mudanças ambientais. A aplicação foi realizada em 4 dias de forma a abranger a maior área possível em torno da margem estudada do rio.

Para a delimitação das áreas de preservação permanentes foi usada a ferramenta de geoprocessamento ArcGIS 10.1 e o Novo Código Florestal (valores para APP de acordo com a largura do rio), criando-se um *buffer* desta área, em seguida foi sobreposta a camada com as coordenadas dos pontos nos locais em que foram realizadas as entrevistas e a divisão da área de estudo em 3 zonas, pois foi verificado *in loco* a predominância de usos do solo diferentes nestas zonas. Assim, posteriormente foram analisadas as respostas das entrevistas juntamente com a distribuição espacial dos entrevistados e a predominância do uso do solo (residências, áreas de lazer, comércio e pequeno porto) nos locais de entrevista.

Por fim, com a ferramenta SIG foi gerado um mapa de Kernel (mapa de calor), devido a distribuição dos entrevistados serem aleatórias e estarem de forma irregular na área de estudo, pois a própria margem do rio não permite a distribuição homogênea dos residentes ao longo da área de estudo. Assim foi gerado o mapa com a ferramenta *kernel interpolation with barriers*, utilizando-se a quantidade de entrevistas em um local como valor de ponderação.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) o tamanho da área de preservação permanente deve ser mantida de acordo com a largura do rio, conforme a tabela 2.

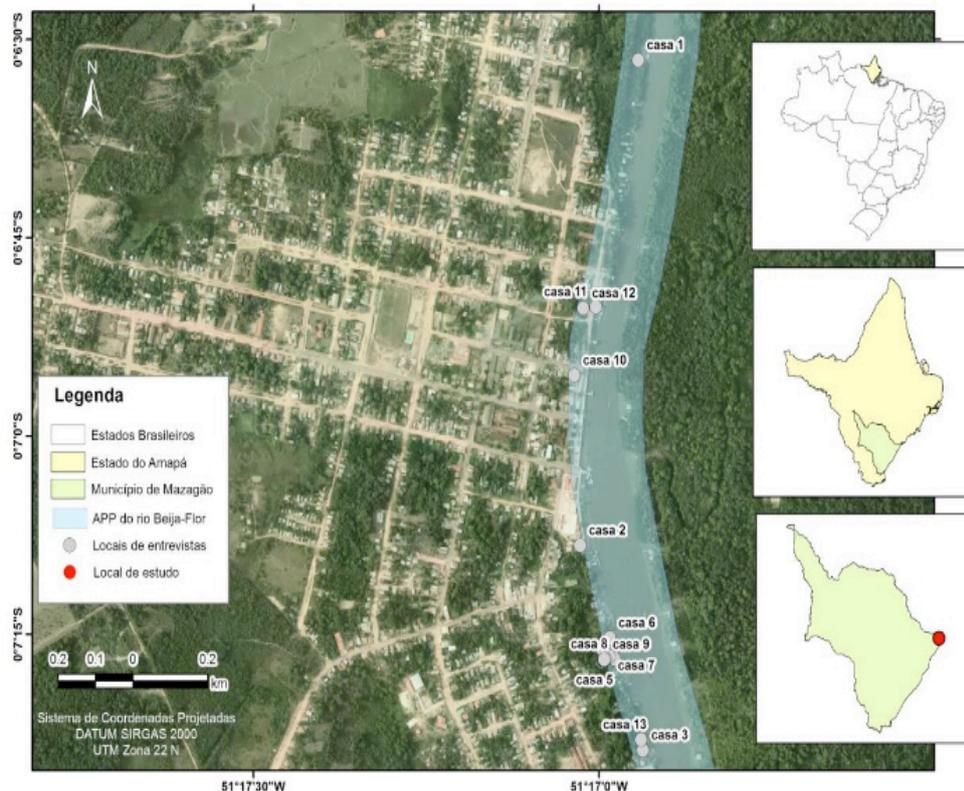
Largura da APP (m)	Largura do rio (m)
30	Com menos de 10
50	De 10 a 50
100	De 50 a 200
200	De 200 a 600
500	Com mais de 600

**Tabela 2-** APP conforme a largura do rio

Fonte: Lei 12.651, de 25 de maio de 2012

O rio Beija-Flor, na porção de estudo, possui largura variada, entre 50 e 200 m, portanto, deveria ter 100 m de APP. Entretanto, em toda esta área há construções mais antigas que a legislação ambiental citada, a qual determina esta área como faixa especial de proteção.

Na figura 1, pode-se visualizar os locais de entrevista e a APP do rio Beija-Flor na área estudada.



**Figura 1-** Delimitação da APP e aplicação de questionários nas margens do rio Beija-Flor.

Fonte: o autor. Utilizando os dados raster do projeto base cartográfica continua do Amapá (2015).

Pela pesquisa *in loco*, foi percebida a necessidade de divisão da área de estudo em 3 zonas de uso diferente do solo. De um total de 13 locais de entrevistas, localizada ao longo do rio, como pode ser observado na figura 2, a predominância é o uso residencial. A primeira zona com predominância de uso do solo residencial, mais ao sul abrange 9 casas (locais de entrevista) e um total de 34 entrevistados; a segunda área ao centro, com uso do solo predominantemente comercial e de áreas de lazer, abrange 3 casas (locais de entrevista) em um total de 19 entrevistados; a terceira, com predominância de um pequeno porto para desembarque de peixes, área mais ao norte do mapa (figura 2) abrange 1 casa (local de entrevista) em um total de 6 entrevistados.

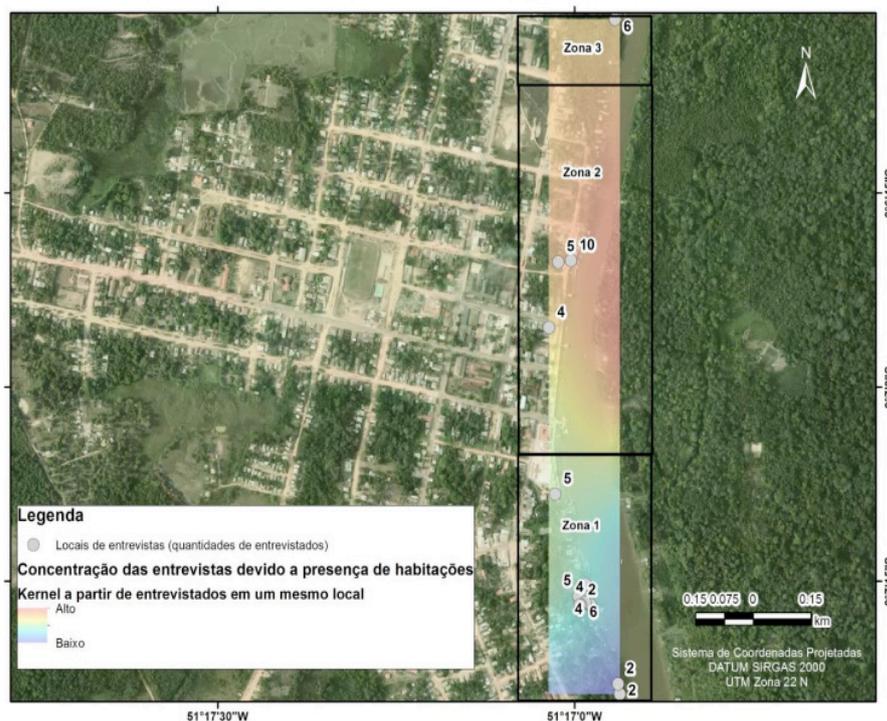


Figura 2- Mapa de Kernel concentração de entrevistas na APP do rio Beija-Flor.

Fonte: o autor. Utilizando os dados raster do projeto base cartográfica contínua do Amapá (2015).

Na primeira questão da entrevista buscou-se compreender o quanto os entrevistados tratam do tema meio ambiente no dia-a-dia. Tendo em vista as zonas 1 (residências do tipo ribeirinha), 2 (residências, áreas de lazer e comércio) e 3 (pequeno porto) sequencialmente como pode ser observado na figura 3 as respostas obtidas nas áreas extremas (zonas 1 e 2) são as que mais se diferenciam, demonstrando que na zona 1 há maior presença do tema meio ambiente nas conversas cotidianas.

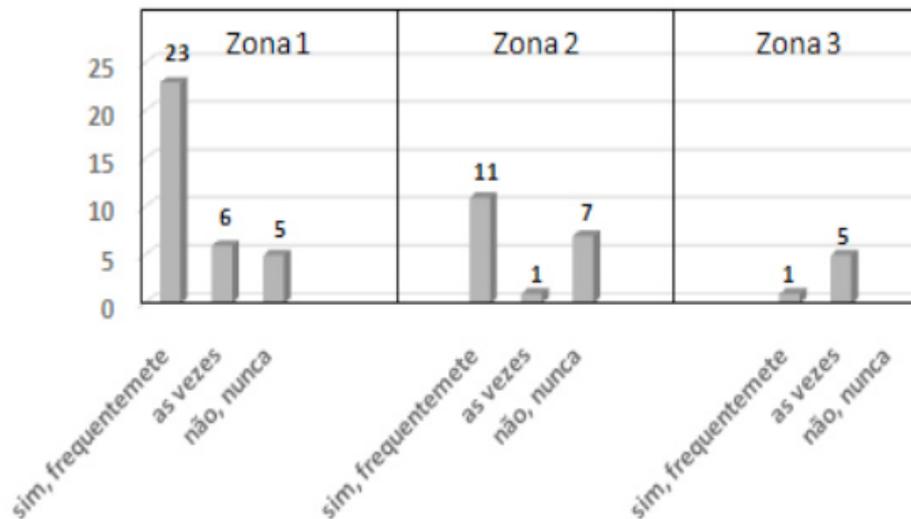


Figura 3 – Questão 1 (O tema meio ambiente é tratado no seu cotidiano?).

Fonte: o autor.

Em alguns poucos casos, também foi relatado que este tema foi introduzido e discutido rapidamente em séries iniciais do ensino fundamental. Segundo Dias (1992) “sabe-se que a maioria dos problemas ambientais tem suas raízes em fatores socioeconômicos, políticos e culturais, e que não podem ser previstos ou resolvidos por meios puramente tecnológicos”, com isto, destaca-se a grande importância da Educação Ambiental nas escolas com o objetivo de colaborar na conscientização e conhecimento a respeito do meio ambiente tornando os alunos cidadãos comprometidos com a conservação de seu meio.

Apesar da carência de estudos ambientais na educação básica, na cidade como um todo, o senso crítico de cada um alerta para a consciência de que as atividades cotidianas alteram o meio ambiente. Nas zonas 1 e 3 a maioria dos entrevistados percebe que causa danos ao local em que habitam segundo o gráfico da figura 4.

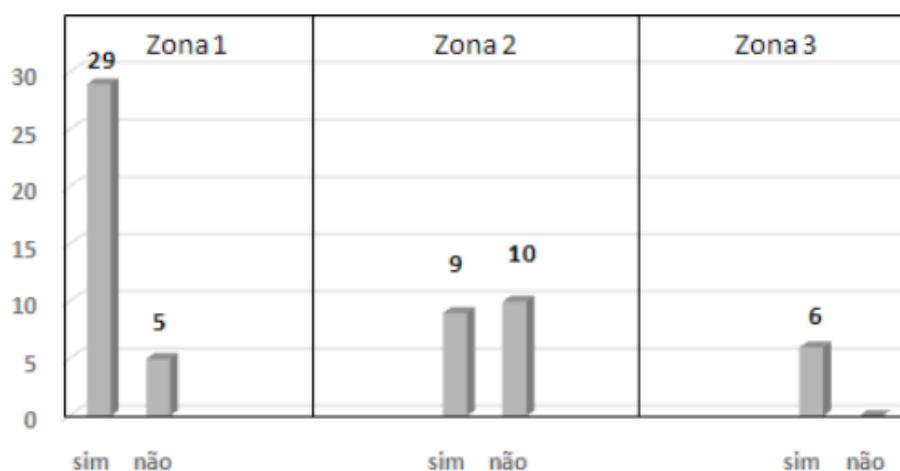
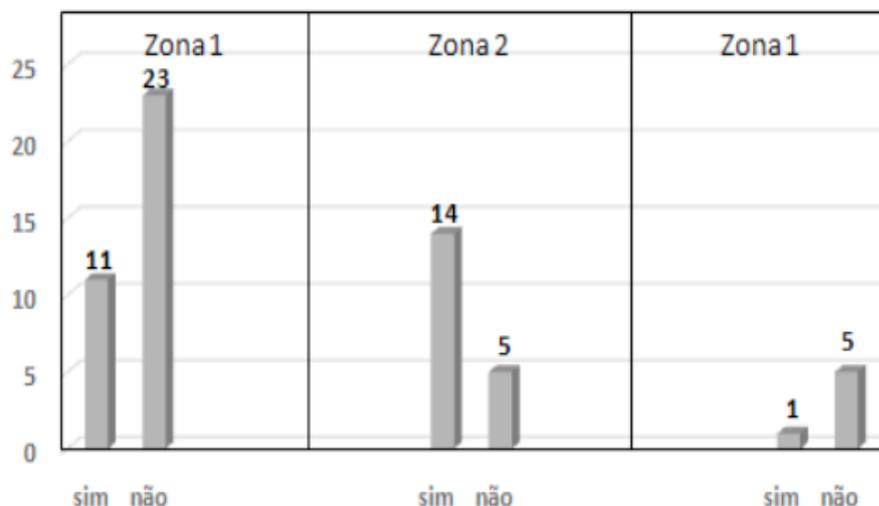


Figura 4- Questão 2 (No dia-a-dia você considera que causa algum dano ao meio ambiente?)

Fonte: o autor.

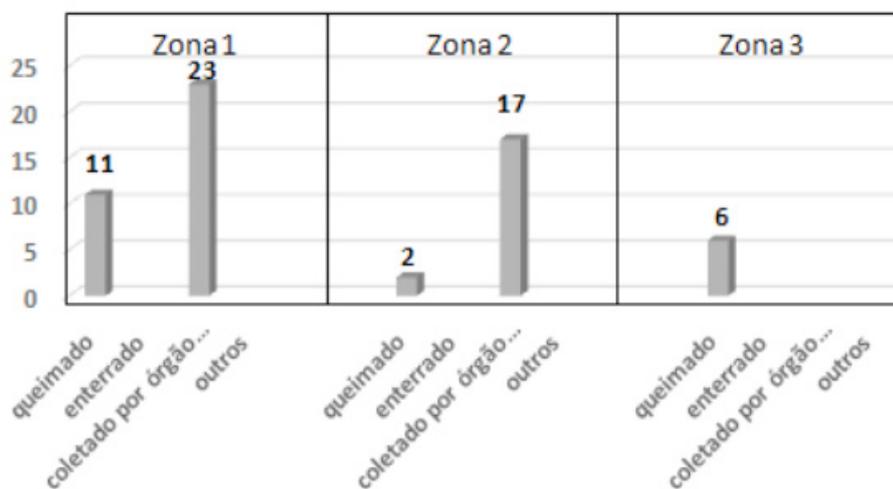
Apesar da percepção de que o espaço em que vivem está sendo alterado ao longo do tempo, o gráfico da figura 5 mostra que nas zonas 1 e 3 é expressiva a quantidade de moradores que não tem conhecimento algum sobre áreas de preservação permanente – APPs. O que acaba enfatizando a carência na área de educação ambiental.



**Figura 5-** Questão 3 (Você tem algum conhecimento sobre área de preservação permanente – APP ?)

Fonte: o autor.

Além da maioria dos entrevistados não ter conhecimento sobre o conceito de APP e não saber que a instalação de residências nesta área pode causar efeitos negativos diretos à natureza, a figura 6 (Questão 4) aponta que as principais respostas ao destino do lixo domiciliar foram: coleta por órgão responsável e queima. Em zonas mais afastadas do centro da cidade, foi relatada dificuldade de recolhimento de lixo pelos caminhões coletores e, portanto, nos locais em que este serviço é precário ou não acontece, há queima do lixo.



**Figura 6-** Questão 4 (Qual o destino dado ao lixo e outros resíduos domiciliares? O lixo é...)

Fonte: o autor.

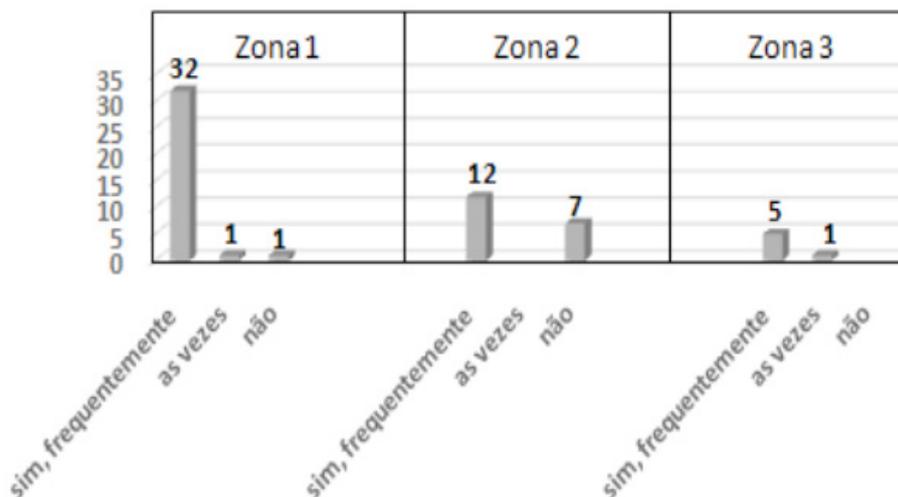
As mudanças na natureza ocorreram e não passaram despercebidas pelos entrevistados como pode ser observado na figura 7, nesta questão foi muito importante a coleta de informações de pessoas que moram a pouco tempo e também daqueles que moram a mais de 20 anos porque possuem perspectivas e visões diferentes, tendo assim um bom panorama de mudanças e características ambientais na área.



**Figura 7-** Questão 5 (Você percebeu alguma mudança aparente na paisagem da data em que começou a morar aqui até os dias atuais?)

Fonte: o autor.

Apesar das diferentes faixas etárias e de tempo de residência na cidade, as entrevistas da zona 1 revelaram os moradores mais insatisfeitos com aspectos que envolvem o meio ambiente conforme a figura 8.

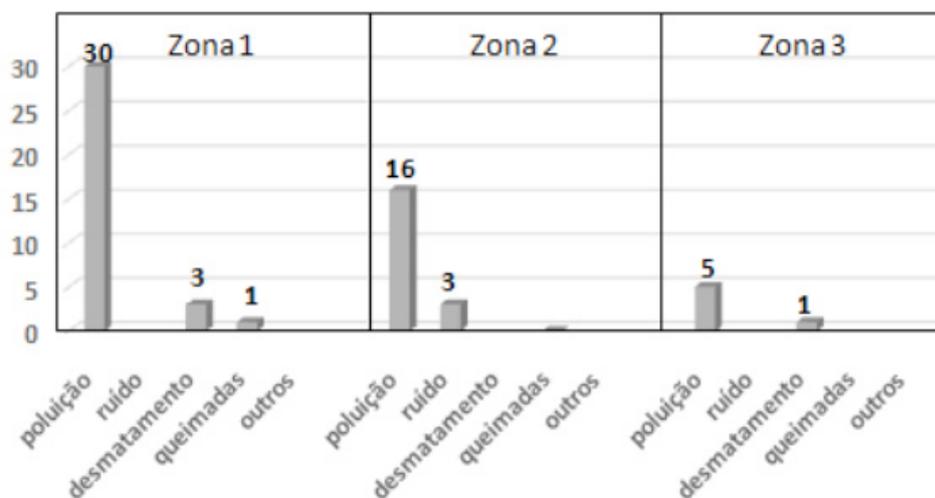


**Figura 8-** Questão 6 (Você se sente incomodado com algum aspecto relacionado ao meio ambiente (poluição, ruído, desmatamento...)?)

Fonte: o autor.

Estes incômodos são, em sua maioria, causados por ações do homem e sua

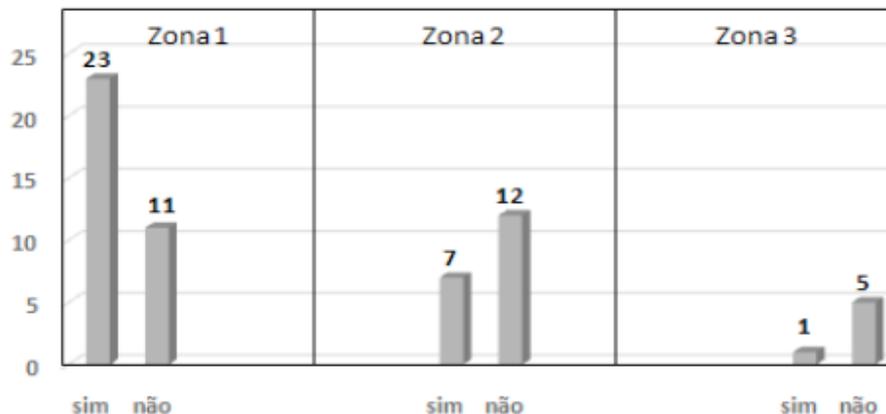
relação com o meio ambiente. O maior problema percebido pelos moradores foi quanto à poluição do rio. Cerca de 86,4% das respostas apontam a poluição do rio como principal incômodo conforme a figura 9 em todas as três zonas, e relatos dos moradores indicam o despejo de resíduos sólidos como maior problema enfrentado. A cidade não possui tratamento de esgoto e todos os resíduos são despejados no rio. Apesar de se tratar de uma cidade pequena, a pesquisa serve de alerta para o futuro agravamento de problemas ambientais. Segundo Gloagen et al (2007) a falta de políticas públicas é um agravante por culminar na falta de planejamento do uso dos recursos hídricos, do solo e das matas ciliares. O processo de degradação da mata ciliar resulta na perda quali-quantitativa da água, biodiversidade, controle da erosão, redução dos efeitos de enchentes, filtragem de resíduos químicos e sólidos. E ainda adverte Fellenberg (1980), a preservação ambiental das margens dos rios deverá nos preocupar bastante no futuro, pois em todas as regiões em que as reservas de água subterrâneas se esgotarem a solução para garantir o abastecimento de água potável será o aproveitamento da água de represa, lagos e rios. Se estas águas superficiais estiverem excessivamente contaminadas, o tratamento da água será muito dispendioso.



**Figura 9-** Questão 7 (Qual tipo de aspecto relacionado ao meio ambiente o incomoda?)

Fonte: o autor.

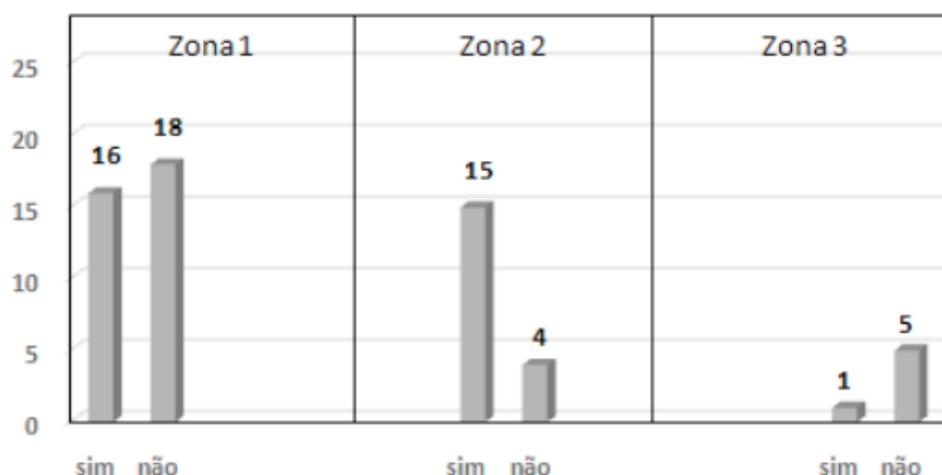
As dificuldades encontradas pela população quanto à poluição e o que poderia ser feito para amenizar a situação obteve maioria das respostas com posicionamento negativo a atitudes para mudar a realidade (figura 10). Entretanto, os moradores que tomam atitude fazem aquilo que está ao alcance, como recolher o lixo que se acumula nas margens do rio, mas em poucos casos foi relatado medidas quanto ao despejo de resíduos que poluem a água em grandes proporções, como o destino dado ao óleo de cozinha utilizado.



**Figura 10-** Questão 8 (Em relação ao incomodo você fez alguma coisa para mudar a situação?)

Fonte: o autor.

Quando questionados sobre o conhecimento de órgãos de proteção ao meio ambiente (Figura 11) 45% dos entrevistados não haviam conhecimento sobre a existência ou atuação destes órgãos, o qual ainda é um índice preocupante por se tratar de áreas diretamente ligadas a natureza. Isso aponta falha na atuação e fiscalização destes sobre áreas que margeiam rios e que deveriam ser preservadas, e quanto ao controle da construção de residências nestas áreas. É de fundamental importância que órgãos ambientais atuem na fiscalização dessas áreas pois a natureza coletiva do meio ambiente impõe ao Poder Público o dever de orientar o uso dos recursos naturais de forma que seja mantida a capacidade produtiva dos diferentes sistemas e compartimentos ambientais (MONTAÑO e SOUZA, 2008).

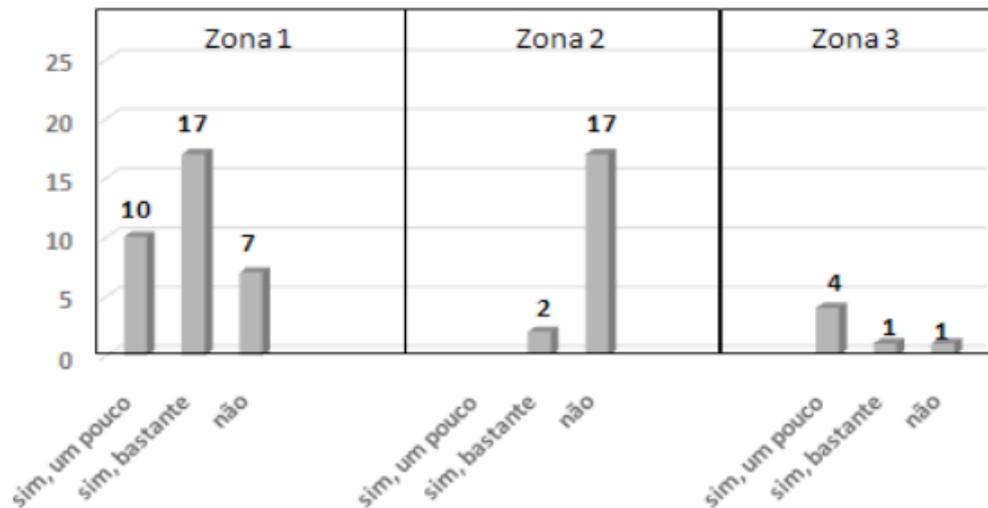


**Figura 11-** Questão 9 (Você conhece algum órgão que protege o meio ambiente?)

Fonte: o autor.

Em relação aos níveis de assoreamento dos rios, conforme pode ser observada na figura 12, houve prevalência no posicionamento de que houveram alterações relacionadas ao assoreamento do rio, mas com relatos de assoreamento em maiores

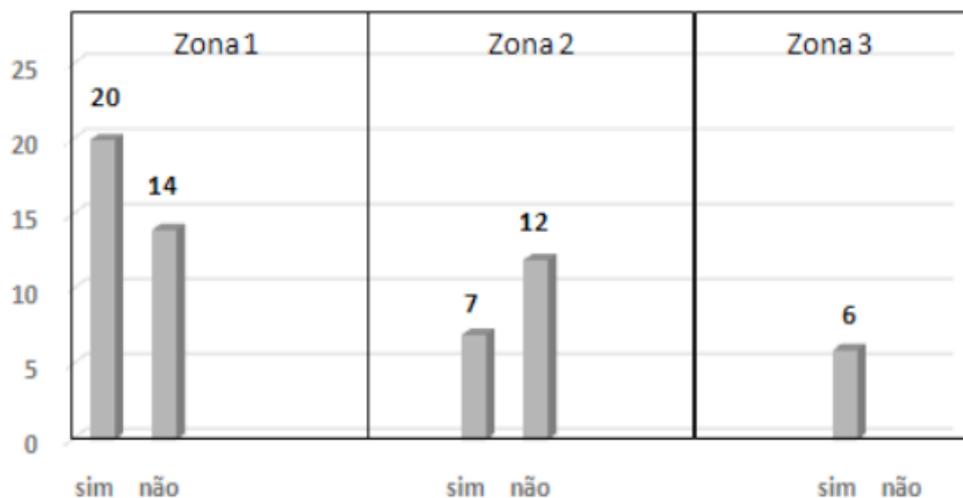
proporções na zona 1. Portanto, em alguns trechos não foram percebidos níveis de assoreamento (na zona 2), em outros houve pouco (zona 3).



**Figura 12-** Questão 10(Há assoreamento do rio visível nesta área?)

Fonte: o autor.

A figura 13 mostra que em grande parte dos casos há utilização do solo nas margens do rio pelos moradores no âmbito da agricultura, e que isto perpassa por questões de necessidade já que grande parte destes moradores precisa usufruir do meio natural para sobrevivência. Pelo fato de a zona 2 está localizada em área com características mais urbanas que as demais, ela possui menor índice de uso da terra para agricultura.

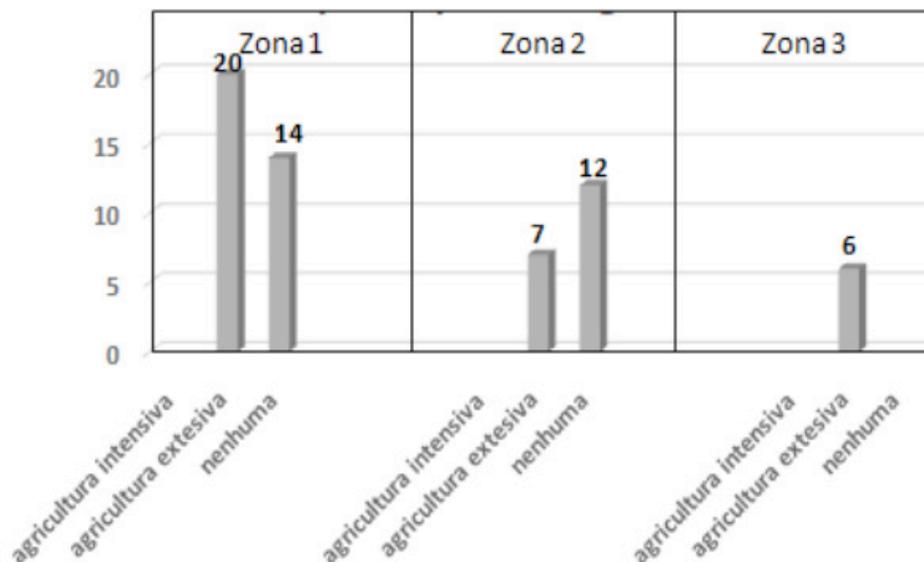


**Figura 13-** Questão 11(Há utilização do solo próximo ou distante das margens do rio para práticas agrícolas?)

Fonte: o autor.

Esta utilização do solo, quando há, é feita pelos próprios moradores para o sustento da família, como cultivo de árvores frutíferas de pequeno porte e hortaliças

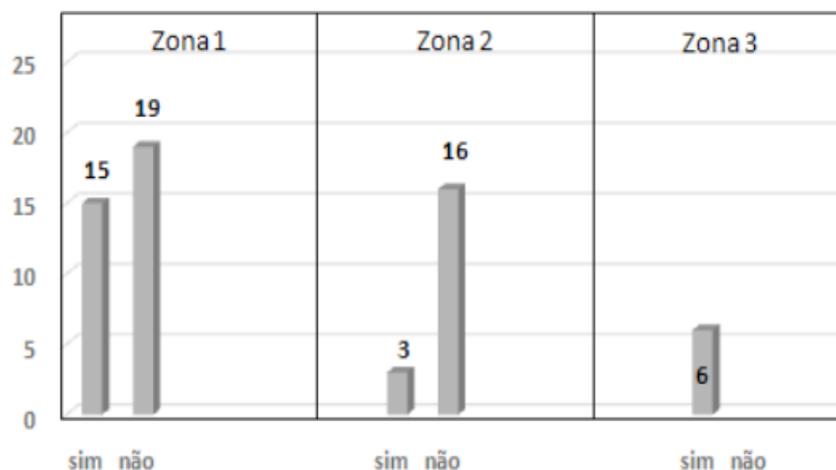
(figura 14).



**Figura 14-** Questão 12 (Quais os tipos de práticas agrícolas na área?)

Fonte: o autor.

Em suma, as espécies nativas da área deram lugar a esta pequena produção agrícola, entretanto, a maioria dos entrevistados afirmaram que não houve remoção da flora da localidade para construção da residência (figura 15) principalmente pelo fato de o município possuir áreas de cerrado, o que possibilitou que as residências fossem construídas sem grandes índices de desmatamento, ainda que desmatamentos em pequena escala estejam presentes. Isto se restringe apenas a bairros mais afastados do centro da cidade, que possui uma orla de concreto e toda a mata ciliar removida.

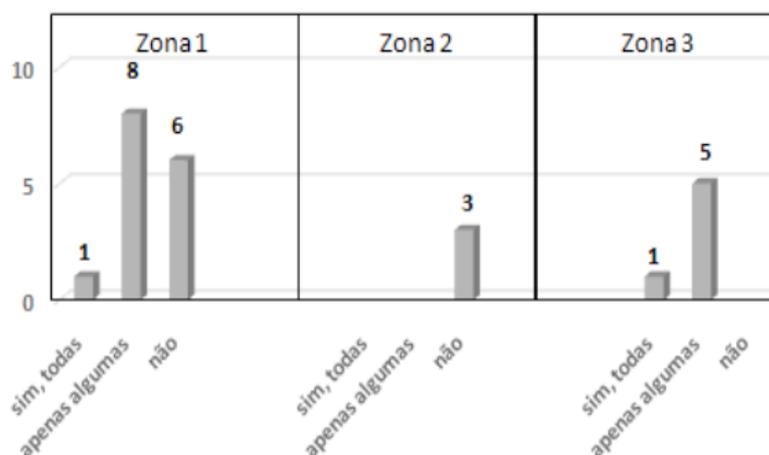


**Figura 15-** Questão 13 (Para construir a residência e/ou para a agricultura houve a remoção da flora?)

Fonte: o autor.

Conforme o passar do tempo, os moradores perceberam que quando houve

necessidade da retirada da flora, poucas espécies nativas voltaram a nascer na área (figura 16), e em alguns casos, após excessivas e frequentes retiradas, essas espécies não voltaram a nascer, deixando assim as margens do rio suscetíveis ao intemperismo e à erosão do solo e intensificando sua degradação. Segundo SOCO (2009) a capacidade de formação e reposição natural do solo é muito mais lenta do que o processo de eliminação através da erosão fazendo com que a fertilidade existente nesta primeira camada de terra seja rapidamente perdida, e o solo transportado pode contribuir para a contaminação de cursos d'água.



**Figura 16-** Questão 14 (Se sim, as espécies voltaram a nascer na área?)

Fonte: o autor.

#### 4 | CONCLUSÃO

O estudo da percepção ambiental é um importante passo para o conhecimento sobre a realidade local, de que forma as pessoas enxergam o ambiente ao seu redor e qual a importância dada a natureza, em que neste caso há contato direto com os recursos naturais. De forma geral, a população que reside às margens do rio Beija-Flor, no município de Mazagão, não teve oportunidade de ter sido introduzida formalmente na educação ambiental e desta forma, ter maior conhecimento sobre o ambiente em que vive e sobre formas de conserva-lo.

Os registros mais alarmantes foram detectados na zona 1 em que os habitantes possuem residência mais simples e sobrevivem principalmente da obtenção de recursos naturais como extração da madeira e pesca e funcionalismo público. O estudo mostra também que há uma grande fragilidade na fiscalização por parte dos órgãos competentes aos quais cabe cuidar desta área e orientar os que nela residem. Somente houve um relato de apoio de órgãos fiscalizadores por um morador da zona 2.

Na zona 2 os habitantes possuíam realidade mais urbana, entretanto, enfrentam incômodos como poluição do rio por resíduos sólidos e ruídos (poluição sonora), mas não sabem como proceder nestes casos. Isto reflete na necessidade da implantação

de técnicas de educação ambiental principalmente nas séries iniciais do ensino fundamental, mas que deve ser estendida por todo o período escolar, formando assim cidadãos conscientes e preparados para cuidar de forma adequada do meio em que vivem.

O município de Mazagão como um todo enfrenta grandes dificuldades na área de saneamento ambiental, que é a realidade amazônica e uma das maiores dificuldades do estado do Amapá. Além de os moradores das margens do rio Beija-Flor notarem um assoreamento do rio crescente, também relataram de forma enfática aspectos incômodos quanto ao despejo de resíduos no rio. O tratamento e o destino dos resíduos, assim como o esgoto doméstico é um fator preocupante e que deve ter grande atenção por parte da administração pública, pois no futuro pode acarretar em problemas mais graves de saúde local e no comprometimento da qualidade dos de vida.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 12651, de 25 de maio de 2012: **Código Florestal Brasileiro**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil

BURTON, Ian; KATES, Robert W. & WHITE, Gilbert F. **The environmental as hazard**. New York: Oxford University, 1978. 240p

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992. 224p.

FAGGIONATO, S. Percepção ambiental. Material de Apoio – Textos, 2009. Disponível em: < [http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m\\_a\\_txt4.html](http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html)>. Acessado em: 08 mar 2015.

FELLENBERG, G. **Introdução aos Problemas da Poluição Ambiental**. Editora EPU, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1980.

GLOAGEN, R. A. B. G.; MELO FILHO, J. F.; SILVA, P. S. O.; DOURADO, C. S.; SILVA JÚNIOR, J. J.; SOUZA, D. L. A. **Diagnóstico preliminar de impactos ambientais na micro-bacia do ribeirão do Machado em Cruz das Almas – BA**. Revista Brasileira de Agroecologia. v. 2, n. 2, p. 1645-1648, 2007.

LVES, S. D. **Sistema de Informação Geográfica**. *Anais do Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento, 1990*.

MONTAÑO, M.; SOUZA, M.P. de. **A viabilidade ambiental no licenciamento de empreendimentos perigosos no Estado de São Paulo**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 435-42. 2008.

RODRIGUES, M. Geoprocessamento. São Paulo, 1987. (Tese de Livre Docência) - Escola Politécnica - Universidade de São Paulo.

SOCO. Agricultura sustentável e conservação dos solos: Processos de degradação do solo. Comunidades Europeias: Soco, n. 2,01 maio 2009. Bienal. Erosão Hídrica e Compactação. Disponível em: <<http://soco.jrc.ec.europa.eu/documents/PTFactSheet-02.pdf>>.

TAGLIACARNE, G. **Pesquisa de Mercado: técnica e prática**. São Paulo: Atlas, 1978, pg. 173.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Jorge González Aguilera:** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**Alan Mario Zuffo:** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-473-3

