

Estudos sobre ambientes e paisagens



**Eliseu Pereira de Brito
Marivaldo Cavalcante da Silva
Delismar Palmeiras Costa
Luciano da Silva Guedes
(Organizadores)**



Universidade Federal do Tocantins

Reitor | Luís Eduardo Bovolato

Vice-reitor | Marcelo Leineker Costa

Pró-reitora de Pesquisa | Raphael Sanzio Pimenta

Diretor da Fapto | Léo Araújo da Silva

Pós-Graduação Lato Sensu em Geografia

Coordenador | Eliseu Pereira de Brito



FAPTO
FUNDAÇÃO DE APOIO CIENTIFICO
E TECNOLÓGICO DO TOCANTINS

ESTUDOS SOBRE AMBIENTES E PAISAGENS



Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-SemDerivações 4.0 Internacional.

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora

Eliseu Pereira de Brito
Marivaldo Cavalcante da Silva
Delismar Palmeiras Costa
Luciano da Silva Guedes

(Organizadores)

Volume 2

ESTUDOS SOBRE AMBIENTES E PAISAGENS

1ª Edição

Belém-PA
RFB Editora
2023

© 2023 Edição brasileira
by RFB Editora
© 2023 Texto
by Autor
Todos os direitos reservados

RFB Editora
CNPJ: 39.242.488/0001-07
www.rfbeditora.com
adm@rfbeditora.com
91 98885-7730

Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12, Nazaré, Belém-PA,
CEP 66035065

Editor-Chefe

Prof. Dr. Ednilson Souza

Diagramação

Worges Editoração

Imagem da capa

Organizadores

Revisão de texto

Autores

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Produtor editorial

Nazareno Da Luz

Catálogo na publicação

Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

E82

Estudos sobre ambientes e paisagens - Volume 2 / Organizadores Eliseu Pereira de Brito, Marivaldo Cavalcante da Silva, Delismar Palmeiras Costa. – Belém: RFB, 2023.

Outro organizador: Luciano da Silva Guedes

222 p.; 16 X 23 cm

Livro em pdf

ISBN: 978-65-5889-504-6

DOI: 10.46898/rfb.a14401b4-ac0e-4a31-bdbd-2ac1775b644f

1. Educação ambiental. 2. Proteção ambiental. I. Brito, Eliseu Pereira de (Organizador). II. Silva, Marivaldo Cavalcante da (Organizador). III. Costa, Delismar Palmeiras (Organizador). IV. Título.

CDD 333.72

Índice para catálogo sistemático

I. Educação ambiental

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA
(Editor-Chefe)

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof^a. Dr^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof^a. Dr^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro

Prof^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG

Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves-IFF

Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF

Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA

Prof.^a Dr^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL

Prof.^a Dr^a. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA

Prof.^a Dr^a. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM

Prof.^a Dr^a. Elane da Silva Barbosa-UERN

Prof. Dr. Piter Anderson Severino de Jesus-Université Aix Marseille

Conselho Científico

Alberto Pereira Lopes

Alisson Almeida dos Santos

Delismar Palmeiras Costa

Elias da Silva

Eliseu Pereira de Brito

Marivaldo Cavalcante da Silva

Luciano da Silva Guedes

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO 1	
ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA MICROBACIA DOS CÓRREGOS BAIXA FUNDA E TIÚBA, NO INTERIOR DA ÁREA URBANA DE ARAGUAÍNA - TO, ANO DE 2022.....	13
CAPÍTULO 2	
ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO USO E GESTÃO DAS ÁGUAS DO CÓRREGO JARDIM NO LOTEAMENTO JARDIM DOS IPÊS EM ARAGUAÍNA (TO).....	35
CAPÍTULO 3	
QUESTÃO SÓCIO ECONÔMICO: AGRICULTURA NA FAVELA DE MANGUINHOS ZONA NORTE DO RIO DE JANEIRO	65
CAPÍTULO 4	
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DESENVOLVIMENTO NA ANÁLISE DO PROJETO HORTA ORGÂNICA NO COLÉGIO CEM PAULO FREIRE	81
CAPÍTULO 5	
A EXTRAÇÃO DE AREIA ARTESANAL NO RIO MEARIM, MUNICÍPIO DE PEDREIRAS - MA.....	113
CAPÍTULO 6	
O COMPORTAMENTO CLIMÁTICO DE ARAGUAÍNA - TO POR MEIO DE DADOS DE PLUVIOMETRIA E TEMPERATURA NA SÉRIE TEMPORAL DE 1985 A 2018.....	139
CAPÍTULO 7	
A INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NAS ÁREAS URBANIZADAS: O CASO DO BAIRRO PEIXOTO, RIO DE JANEIRO - RJ	183
CAPÍTULO 8	
ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A FORMAÇÃO DE AREAIS NO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA (TO).....	201
ÍNDICE REMISSIVO.....	215
SOBRE OS AUTORES	216

APRESENTAÇÃO

Este ebook é o resultado das pesquisas desenvolvidas na especialização em Geografia da Universidade Federal do Tocantins nos anos de 2021 e 2022 e pesquisas desenvolvidas pelos professores da linha de Planejamento Ambiental com temáticas diversas.

Trata-se de uma coletânea de textos que busca discutir e analisar questões pertinentes à paisagem e ambientes com diferentes olhares e abordagens, que retrata temas suscitados durante a ministração do curso de especialização em Geografia com foco no planejamento ambiental. É válido ressaltar, que é uma trilogia e este é o segundo volume da coletânea proposta pelos pesquisadores, resultados de um trabalho de pesquisa, ensino e extensão realizado na Universidade Federal do Norte do Tocantins.

No primeiro capítulo proposto por Cynthia Karyne Tavares Maciel e Marivaldo *Cavalcante da Silva* tem como título “*Análise do uso e ocupação do solo na microbacia dos Córregos Baixa Funda e Tiúba, no interior da área urbana de Araguaína – TO, ano de 2022*” Trata-se de um estudo sobre as influências de uso e ocupação do solo sobre os rios e córregos urbanos, tomando como foco de análise dois córregos que drenam áreas urbanas da cidade de Araguaína, o Baixa Funda e o Tiúba.

No segundo capítulo proposto por Silvania Reis de Araújo e Eliseu Pereira de Brito tem como título “*Análise Socioambiental do Uso e Gestão das Águas do Córrego Jardim no Loteamento Jardim dos Ipês em Araguaína (TO)*”. Os autores propuseram à luz da geografia construir uma reflexão sobre o uso e gestão das águas com moradores e agentes do estado, tomando como foco de análise o córrego Jardim de certa forma impactado pela construção do empreendimento Jardim dos Ipês em Araguaína.

No terceiro capítulo proposto por Gilson Ribeiro da Silva e Marivaldo Cavalcante da Silva tem como título *“Questão sócio econômico: Agricultura na favela de Mangueiros Zona norte do Rio de Janeiro”*. A organização comunitária e a produção de alimentos na favela de Mangueiros no Rio de Janeiro foi a proposta deste texto. A zona urbana que produz alimentos e muito além disso, proporciona melhor segurança e envolvimento social para a comunidade.

No quarto capítulo proposto por Rosilene Alves de Oliveira, Elias da Silva e Antônia Alves dos Santos tem como título *“A Educação Ambiental como Desenvolvimento na Análise do Projeto Horta Orgânica no Colégio CEM Paulo Freire”*. A horta em escola como fator de aprendizagem e interação dos alunos, uma forma de aprender matemática, geografia [...] e também, de saber cuidar e compartilhar momentos na escola.

No quinto capítulo proposto por Antonio Jadson Rocha Sousa e Marcelo Venancio tem como título *“A extração de areia artesanal no rio Mearim, município de Pedreiras - MA”*. Busca descrever o garimpo artesanal no rio Mearim, com suas tradições, contradições e problemas socioambientais.

No sexto capítulo proposto por Emerson Rodrigues da Silva e Luciano da Silva Guedes tem como título *“O comportamento climático de Araguaína - TO por meio de dados de pluviometria e temperatura na série temporal de 1985 a 2018”*. Os autores fizeram um levantamento dos dados pluviométricos de Araguaína e apresentaram neste texto os principais resultados com uma análise sobre as chuvas que precipitam na cidade de Araguaína.

No sétimo capítulo proposto por Thamires Lima Silva e Alisson Almeida dos Santos tem como título *“A influência da vegetação nas áreas urbanizadas: o caso do bairro Peixoto, Rio de Janeiro - RJ”*. O estudo tomou

como *locus* da pesquisa um bairro em Copacabana na cidade do Rio de Janeiro com variáveis da ilha de calor e do microclima produzido no cotidiano das pessoas para construir a análise apresentada no texto.

No oitavo capítulo proposto por *Carlos Augusto Machado* tem como título “*Áreas susceptíveis a formação de areais no município de Araguaína (TO)*”. A ocupação humana com práticas de queimadas nas áreas de Cerrados no norte do Tocantins, em especial em Araguaína, tem fragilizado a cobertura do solo que fica suscetível a erosão e lixiviação, em que o autor construiu sua análise.

CAPÍTULO 1

ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA MICROBACIA DOS CÓRREGOS BAIXA FUNDA E TIÚBA, NO INTERIOR DA ÁREA URBANA DE ARAGUAÍNA - TO, ANO DE 2022

Cynthia Karyne Tavares Maciel¹
Marivaldo Cavalcante da Silva²

DOI: 10.46898/rfb.9786558895046.1

¹ Instituto de Natureza do Tocantins. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6920-5379>

² Universidade Federal do Tocantins. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9062-3954>

Introdução

Uma das principais problemáticas socioambientais em áreas urbanas e rurais é o comprometimento dos recursos hídricos e bacias hidrográficas, fator decorrente principalmente pela alteração da cobertura vegetal e degradação dos solos. O presente trabalho apresentou um estudo sobre a influência nos corpos hídricos em decorrência do uso e ocupação do solo na microbacia hidrográfica dos Córregos Baixa Funda e Tiúba, córregos integralmente localizados em área urbanizada da cidade de Araguaína-TO. O município em questão ocorre uma região em contínuo processo de expansão socioeconômico e urbana, setentrionalmente ao norte do Estado do Tocantins.

Nessa perspectiva, é fundamental que as atividades e projetos executados na região estejam em consonância com viés da sustentabilidade, de modo a evitar o agravamento ou surgimento de novas problemáticas. É importante também que as possíveis ações a serem executadas nessas áreas, corroborem com a participação efetiva da sociedade civil, ou representada por comitês, instituições e empreendimento, visto o conhecimento extraído sobre as bacias hidrográficas ser essencial na construção e planejamento das ações realizadas sobre áreas.

O município de Araguaína é uma das cidades que detém grande parte de sua área drenada por nascentes e seus afluentes. A cidade possui contínuos problemas provenientes de processos erosivos, donde alguns corpos d'água foram ou estão em processo de assoreamento, correlacionando essas intercorrências ao intenso e desordenado processo de urbanização no qual passou e ainda passa a região, com uma significativa alteração da cobertura vegetal nativa e impermeabilizando o solo.

Os corpos hídricos em análise são talvez naturais que captam um grande volume pluviométrico, e considerando a dinâmica pluvial da microbacia, correlacionando-a ao grau de urbanização, impermeabilidade do solo e sua topografia, denota-se que há ocorrência de um grande e acelerado volume hídrico convergindo para o interior de sua nascente, dinâmica essa que tem contribuído para a intensificação e eclosão de novos processos erosivos.

Ao decorrer dos anos os corpos hídricos vêm sofrendo com intensos processos erosivos provocados pelo carreamento de material arenoso, entre outros tipos de resíduos, comprometendo cada vez mais a capacidade de vazão dos rios, e/ou, em algumas situações provocando inundações em suas adjacências. Tais situações como as das intercorrências supracitadas, em sua grande maioria são detectadas em áreas urbanas, onde a falta de um sistema de micro/macrodrenagem pluvial adequado, é o ponto incipiente para as problemáticas suscitadas.

Os Córregos Baixa Funda e Tiúba enquadram-se no contexto em tela, os mesmos localizam-se em zona urbana, e conforme elencado anteriormente, possui todas as variáveis que a considera uma região vulnerável aos possíveis impactos, principalmente aos relacionados à questão hídrica.

As práticas voltadas ao fomento econômico com consonância com as atividades antrópicas potencializam o desequilíbrio ambiental do meio aquático, promovendo impactos no abastecimento hídrico humano e animal, comprometendo a qualidade e oferta d'água, (Vanzela, 2010). Nesta perspectiva, buscou-se identificar os impactos ambientais nos recursos hídricos, e entender a relação do uso e ocupação do solo com as condições detectadas na microbacia em questão. Ademais, procurou-se assimilar a evolução geoespacial dos processos detectados *in situ*. Por fim, após o diagnóstico desses

processos, foi possível levantar algumas medidas para o dirimir ou sanar as referidas problemáticas, com o pensamento propositivo, junto a elaboração de planejamentos estratégicos na gestão e gerenciamento das águas, não somente dos Córregos em epígrafe, como também de um contexto hidrográfico em escala.

Referencial teórico

O Brasil com a sua grande extensão territorial é um país drenado por uma quantidade significativa de bacias hidrográficas. Estas áreas foram divididas mediante as necessidades de gerenciamento de seus recursos hídricos, conforme as características geofísicas de cada região localizada. Tecnicamente, a bacia hidrográfica trata-se de uma área natural do território de captação das águas pluviais. É constituída por um corpo hídrico principal e ramificada por outros afluentes, compondo-se assim, sua rede de drenagem, rede essa que será conformada e direcionada em decorrência da topografia local, levando seu fluxo d'água para uma única saída, sua jusante, (exutório) (Tucci, 1997).

Os estudos pautados sobre essas áreas são fundamentais para o entendimento de como transcorre sua dinâmica e como se faz uso e ocupação das mesmas, pois estas áreas são basilares da manutenção hídrica e biologia, ou quaisquer outras formas de vida, independentemente de estarem em sua em seus limites ou não.

Conforme (Porto, 2008), o conhecimento aprofundado das bacias contribui na prevenção dos problemas ambientais e auxiliaram na condução e planejamento das políticas públicas locais. E a forma de gestão dessas áreas devem considerar-se as necessidades sociais locais, não se abstendo de suas limitações naturais, de forma a manter um equilíbrio entre uso e sustentabilidade.

De acordo com os dados da (ANA, 2012), o Brasil é detentor de 12 % de água doce da disponibilidade hídrica mundial, estando assim em posição de privilégio quanto a esse recurso natural. Em contrapartida, não ocorre equidade na distribuição desse recurso, e algumas regiões brasileiras, principalmente a região nordeste, de clima semiárido sofrem com a escassez de água.

A água é recurso vital à sobrevivência, nesse sentido, sempre foi um dos recursos naturais de maior interesse e cobiça mundial. Trazer reflexões sobre sua possível finalidade é também uma forma de comprometimento para assegurar sua qualidade e disposição pelas regiões no nosso planeta, principalmente aquelas regiões que possuem um índice mais acentuado de antropização, onde o uso desse recurso é feito sob um manejo inadequado e indiscriminado.

O estudo ligado aos conflitos em bacias têm buscado desenvolvimento moderno de sistema de gestão integrada na bacia hidrográfica em parceria com Agência Nacional de Águas (ANA), vistas a minimizar tais conflitos, frente a situações de risco de escassez. Estes estudos se tornam um basilar é uma forma concreta de resolver os conflitos associados às bacias hidrográficas (Cavalcanti; Marques, 2016).

A avaliação temporal de uso do solo na bacia hidrográfica serve para buscar gerenciamento, e a busca por adoção de práticas conservacionistas, dando importância nas áreas de preservação permanente (APP), conservando os recursos hídricos e ecossistemas das bacias hidrográficas Alves et al (2015). O sensoriamento remoto é a principal ferramenta para essas análises e tem possibilitando aos gestores públicos atualizar o diagnóstico de acordo com a periodicidade desejada em análise ambiental Schussel & Nascimento Neto (2014).

Conforme (Pereira, 2004), além de distribuição irregular da água nas regiões do país, é importante considerar os vários tipos de atividades de grande potencial de impactos nos recursos hídricos, principalmente aquelas que destinam de forma ambientalmente inadequada os resíduos sólidos e líquidos.

O termo impacto ambiental é abordado frequentemente nas mídias sociais ou no cotidiano das pessoas. Majoritariamente essa pronúncia é associada a algum dano à natureza, como a mortandade da fauna e flora terrestre e aquática, vazamento de produtos tóxicos no mar ou rios, desaparecimento de corpos hídricos e demais. Ao serem visualizados pela sociedade por meio das mídias, os referidos acontecimentos causam impactam ou chocam a opinião pública, (Sánchez, 2013).

A rede de drenagem é extremamente importante para caracterização e manejo das bacias hidrográficas, determinando suas características de escoamento superficial e o potencial de produção e transporte de sedimento, pois o conhecimento das propriedades hidrológicas é de grande importância para o manejo, especialmente no contexto ambiental, diretamente influenciada pelas características da rede de drenagem (Sousa et al, 2017, apud Maciel, 2019, p. 425).

As geotecnologias estão presentes significativamente no que concerne a caracterização e espacialização das bacias hidrográficas. A base para esses estudos consistem nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), o que permite a manipulação e processamento de dados que denotam informações que apontem as transformações da dinâmica dos processos morfológicos e morfogenéticos do ambiente, e contribui também para conservação de práticas de manejos em bacias hidrográficas, dirimindo as problemáticas ambientais (Assis et al., 2014). O uso de geotecnologias com o geoprocessamento de imagens de satélites sobre a superfície terrestre, por meio do Sensoriamento Remoto, é uma ferramenta indispensável ao planejamento urbano, na

perspectiva de espacializar e dinamizar eventos ocorridos em cortes temporais distintos, bem como ajudar no monitoramento de áreas de risco, e contribuir com propostas de medidas mitigadoras atuantes na antecipação de agravamentos ou surgimento de novos danos ambientais.

Materiais e métodos

Para o levantamento de informações relativa às unidades fisiográficas referentes à: hidrografia e fitofisionomia, e dados referentes ao uso e ocupação do solo, fez-se o uso das metodologias e técnicas da cartografia digital, junto aos dados extraídos da SEPLAN-TO (Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico - Tocantins) e Google Earth. No momento da análise dos aspectos geoambientais, além do uso dos dados extraídos do banco de dados supracitado, considerou-se os parâmetros a seguir: substrato geológico e lineamentos estruturais principais, condições de clima e relevo, feições da rede hidrográfica, caracterização do solo e cobertura vegetal, no qual trouxe embasamento para a análise da dinâmica da paisagem da microbacia em questão e suas áreas mais próximas.

Para a elaboração dos documentos cartográficos: mapa hidrográfico, indicação de área de Preservação Permanente e Nascente, Áreas com alteração da cobertura vegetal e análise multitemporal, além da utilização da base de dados vetoriais da SEPLAN-TO, (*Arquivos Shapefile*), utilizou-se dados matriciais dos satélites Sentinel 2A e 2B, sensor MSI, com resolução espacial 10 metros e do satélite CBERS 4A, sensor WPM, resolução Pancromática espacial de 5 metros e 10 metros Multiespectral. O recorte temporal intercalou em 24 meses dos anos de 2005 a 2022, onde as imagens foram processadas no *software ARCGIS*, 10.3, composição RGB das bandas 4-3-2, para o Sensor do Sentinel e RGB 3-4-2 para o sensor do CBERS 4A, ambos no sistema

datum horizontal SIRGAS 2000, processado em ambiente SIG, (Inpe, 2022).

Para a delimitação da microbacia dos Cursos hídricos, primeiramente identificou-se o limite de sua área, na qual foi definida pelo divisor de águas que a circunda, feita a partir de seu exutório. Essa delimitação ocorreu de forma interativa realizada no ambiente do *Google Earth*, fazendo uso da perspectiva tridimensional para visualizar o relevo onde assim, optou-se pelo seu melhor traçado utilizando a funcionalidade da exibição do perfil de elevação mínimo e máximo do seu perfil, onde posteriormente criou-se a poligonal da área.

A poligonal criada pela utilização desta técnica teve início no ponto de sua foz ao longo do divisor de águas até circundar toda a microbacia, retornando à foz. Após a vetorização do traçado do divisor de águas, delimitou-se a área em km². Após a visualização da poligonal que delimitou a microbacia, o arquivo foi salvo em formato KML no ambiente do *Google Earth*, com coordenadas referenciadas na projeção UTM (*Sirgas 2000* fuso 22M). Em seguida, o arquivo foi convertido para o formato *Shapefile* por meio de importação através do uso do software *Arcgis 10.3*. Assim pode-se fazer os recortes (clip), a partir dos dados matriciais (imagens) e vetoriais (*shapefile*), sobrepostos sobre o banco de dados. A partir desse momento foi possível fazer a projeção da área sobre o banco de dados, mapear e identificar os processos detectados. Para a análise multitemporal, utilizou-se a sobreposição das imagens do satélite supracitado em íterim distintos, dos referidos anos de 2005,2013,2014,2016,2019 e 2022, de modo a obter uma comparação anual da dinâmica dos processos detectados sobre a área.

O dimensionamento da largura da faixa da proteção ambiental do curso hídrico considerou-se os pressupostos legais para APPs (Área de Proteção Ambiental Permanente), sendo 30 metros de

preservação para rios de largura inferior a 10 metros e 50 metros de raio para preservação de nascentes, como preconiza o Código Florestal Brasileiro vigente (Brasil, 2012).

Para a delimitação do tamanho correto da APPs e nascente do curso hídrico, foi utilizado à ferramenta *Geoprocessig - Buffer*, com 30 metros para espacialização das larguras da APP e 50 metros para o raio das nascentes como demanda a legislação ambiental para os corpos hídricos com até 10 metros de largura (Brasil, 2012).

Considerando uma visão holística, todas as atividades terrestres acontecem sobre essas bases territoriais nas quais estão fixadas as bacias hidrográficas, sejam em áreas rurais ou urbanas, e, é uma imprescindível que tais atividades atuem sobre a égide de um manejo correto, detendo de ações conduzidas por políticas públicas centralizadas na gestão preservativa, compactuando para manutenção de seus ecossistemas e recursos hídricos.

O conhecimento sistêmico sobre essas áreas é fundamental e de grande valia, e contribuem de forma cirúrgica na criação e condução dos processos referentes ao gerenciamento de suas águas, onde a bacia hidrográfica torna-se a principal unidade de referência regional para o ponto de partidas das variadas categorias e formas de análises ambientais, análises estas que poderão conduzir e contribuir com novas propostas de planejamento e gestão de seus recursos, na perspectiva de um desenvolvimento econômico no bojo da preservação e desenvolvimento sustentável.

A obtenção de princípios que norteiam uma política nacional de gestão dos recursos hídricos é essencial para que se tenha um gerenciamento efetivo, racional e sustentável frente aos recursos hídricos. Os estudos sobre estes, à luz da Política nacional de gerenciamento de seus recursos, traz uma maior compreensão

e auxílio da aplicação dessas leis das águas. A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), acompanhada do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNRH), regulamenta-se na Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, tal qual é conhecida como a Lei das Águas. A PNRH é um modelo de gestão pautado em fundamentos, objetivos e diretrizes, que servem como instrumentos capazes de promover uma gestão das águas nacionais de forma eficiente e racionalizada, (Lei 9.433, 1997).

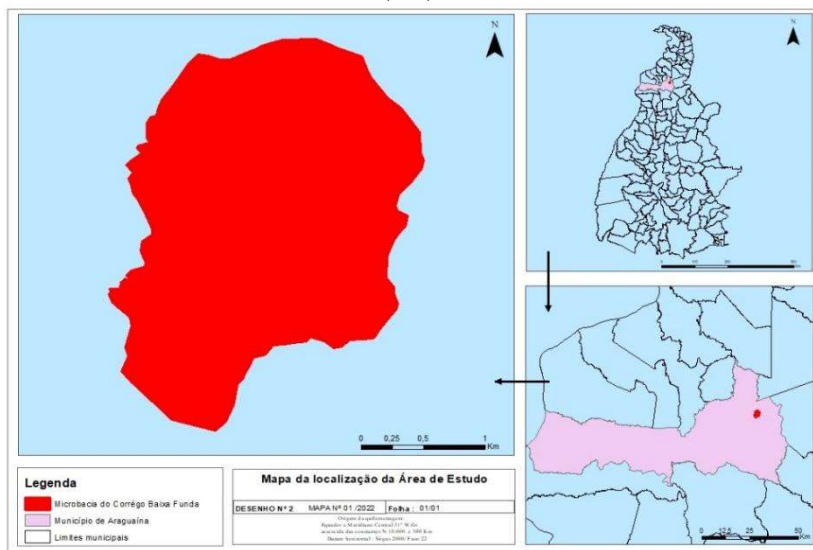
Considerando a importância da gestão das águas, frente ao desenvolvimento socioeconômico e as questões ambientais, a formação dos comitês das bacias hidrográficas é fundamental para uma gestão descentralizada e integrada. Esses comitês são mediadores das conversações de conteúdos referentes às condições passadas, presentes, e projeções futuras das condições naturais dessas bacias, sendo assim também, um palco de reflexão de mentes capacitadas e que juntas atuem em prol do desenvolvimento sustentável de suas áreas com o pensamento no bem-estar comum social.

Localização da Área de Estudo

A área de estudo é localizada na zona urbana do município de Araguaína-TO, (figura 01) na parte setentrional do Estado, há aproximadamente há 400 km de distância da capital do estado, Palmas. A área de drenagem é referente a dois corpos hídricos, denominada de Córrego Baixa Funda e Tiúba. Essa Microbacia é delimitada poligonalmente 5.56 Km², entre as coordenadas UTM fuso 22M: E (X): 8102227 e N (Y): 92030364, a montante, a margem direita da Avenida Filadélfia, até sua foz, à margem direita do Rio Lontra, nas coordenadas UTM Fuso 22M: E (X): 809195 e N (Y): 9200865. O traçado do seu talvegue percorre por setores da cidade possuindo uma extensão de 1,23 km, desde sua nascente até as Coordenadas

UTM Fuso 22M: E (X):809770 e N (Y): 922294. A partir desse ponto, o córrego Baixa Funda passa a alimentar o curso hídrico do Córrego Tiúba o qual possui uma extensão e 1,57 km até o exutório, no Rio Lontra, este que faz parte do sistema hidrográfico do Rio Araguaia. (Organizado por Maciel, 2022).

Figura 1 - Mapa de Localização da Microbacia do Córrego Baixa Funda, Araguaína (TO).



Fonte: Maciel (2022).

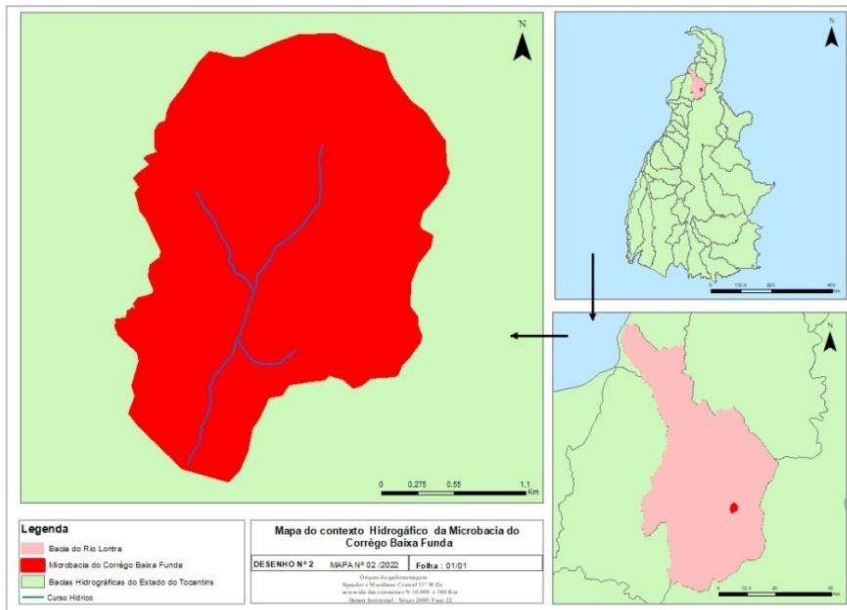
O município de Araguaína possui clima tropical úmido caracterizado por duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, com temperaturas máximas que oscilam entre 30 ° C e 34 °C e mínimas de 19° C a 21°C. Este clima atua sobre uma vegetação de Cerrado na qual conta com a presença de pequenos arbustos e árvores espaçadas, como é bem característico desse bioma, com galhos retorcidos e raízes profundas (Ribeiro; Walter, 2008).

Em seu aspecto geomorfológico detém de um relevo variado, com a presença de planalto sem grandes altitudes e morros que variam entre 200 a 300 metros de altura. Essa formação está sobreposta sobre um material de origem predominante composto por solos Podzólicos

Vermelho, Amarelo e Latossolo Vermelho Amarelo. (Santos et al., 2018).

Resultados e discussão

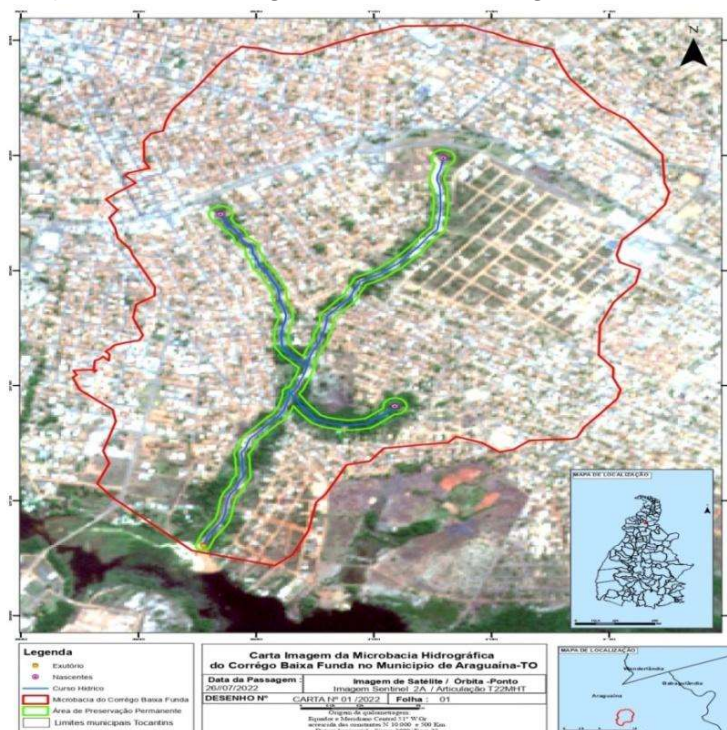
Figura 2 – Mapa hidrográfico Córrego Baixa Funda, Araguaína (TO)



Fonte: Maciel (2022).

A (figura 02) espacializa a área de drenagem da microbacia em estudo mediante contexto hidrográfico regional. A mesma faz parte da sub-bacia do Rio Lontra na qual faz parte do sistema hidrográfico da bacia do Rio Araguaia.

Figura 3 – Carta Imagem Microbacia Córrego Baixa Funda



Fonte: Maciel (2022)

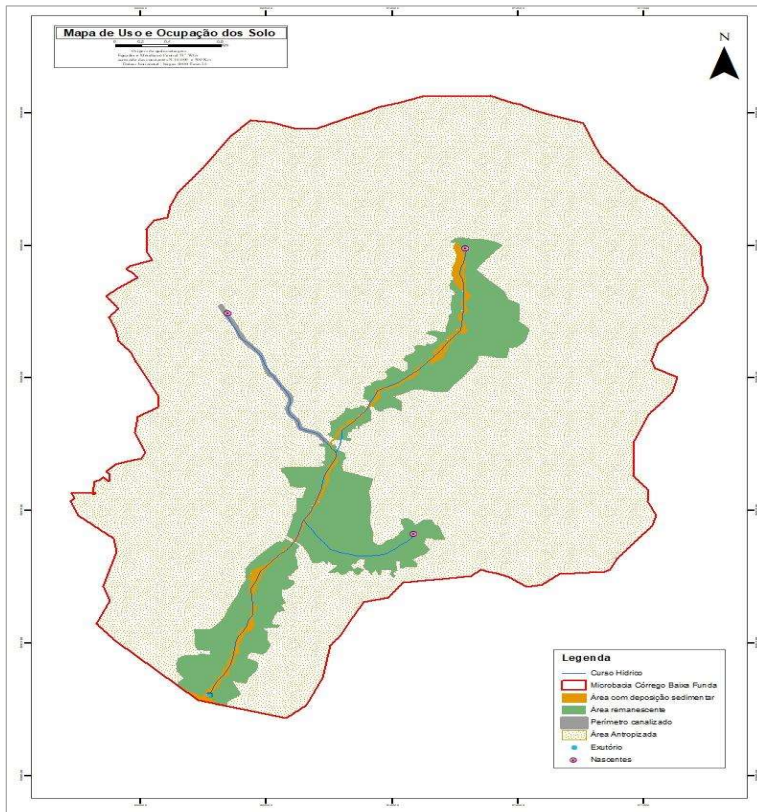
A área em estudo é provida de três nascentes que em conformidade com a legislação ambiental deveria possuir em sua faixa de proteção, uma vegetação em um raio de 50 metros para as nascentes, e faixa da vegetação ao longo do curso é de 30 metros, conforme projetado no Shapefile relativo a área de preservação permanente para cada lado que seu leito margeia (figura 03), (Brasil, 2012). No entanto, detectou-se na análise geoespacial, e também foi ratificado em campo, que as nascentes e a faixa de vegetação de proteção ambiental encontram-se impactadas. Essas áreas encontram-se antropizadas e não detêm dos limites preconizados na legislação ambiental vigente, conforme consta no Código Florestal de 2012.

A faixa de proteção ambiental dos cursos hídricos é delimitada de acordo com a largura de seus cursos d'água. Conforme Lei

12.651/12, Art. 12º (Código Florestal Brasileiro), e as faixas de proteção das margens dos cursos hídricos são definidas conforme o Art. 4º da lei supracitada com as seguintes delimitações:

- a) 30 metros, para os cursos d'água de menos de 10;
- b) 50 metros, para os cursos d'água de 10 a 50 metros de largura;
- c) 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
- d) 200 metros, para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
- e) 500 metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros

Figura 4 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo



Fonte: Maciel (2022).

A (figura 4) espacializa o uso e ocupação do solo. É possível identificar a predominância de áreas antropizadas, principalmente

com parcelamento do solo por meio de loteamentos e expansão da urbanização; área com inserção de obras de utilidade pública; áreas impactadas e com vegetação nativa remanescente.

As áreas supracitadas ocupam as seguintes frações: área antropizada 5,26 km² (95%); área com deposição sedimentar 0,05 km² (50.000m²); área canalizada 0,002km² (26.000m²) e área remanescente com 0,58km² (58.000m²). A área total da microbacia dos córregos em comento é de 5,56 km². A Área de Proteção Permanente - APP encontra-se sobremaneira antropizada, sem a faixa de vegetação nativa, restando apenas alguns indivíduos arbóreos. Conforme citado, apresenta-se quase toda sua totalidade antropizada, 95% da área.

Figura 5 – Memorial Fotográfico

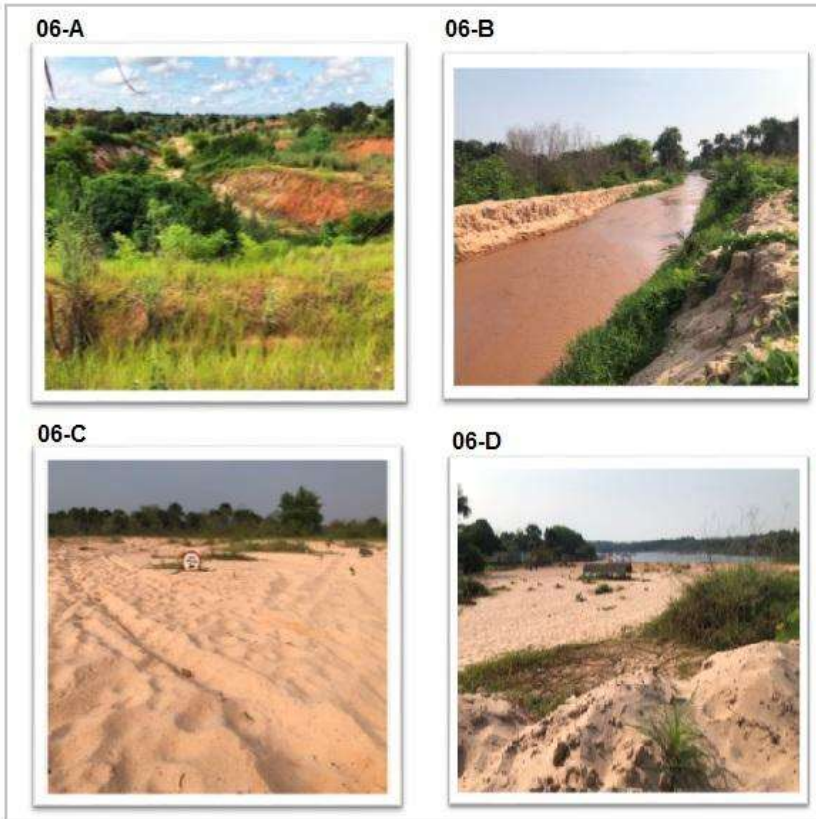


Fonte: Maciel (2022).

Conforme detalha a figura (5-A) registra um dos afluentes do córrego Baixa Funda, o Córrego Cará, no qual margeia à sua direita. O referido Córrego mesmo está canalizado, possuindo uma estrutura armada composta por malhas metálicas e preenchida por material rochoso, popularmente denominado de gabiões. Observou-se ainda que, neste corpo hídrico ocorre a deposição indiscriminada de resíduos sólidos, contribuindo de forma significativa na poluição do local. Considerando o outro tributário denominado de Córrego Meia boca figura (5-C), este apresenta-se também bastante impactado, pois todo o perfil de seu talvegue está assoreado, bem como sua nascente.

Relativamente ao sistema de escoamento pluvial dos setores que englobam a Microbacia do córrego Baixa Funda e Tiúba capta todo o volume de água da área, tornando-se esses setores uma grande área de contribuição. Essa pluviosidade converge para o interior da nascente percorrendo toda a extensão do curso, direcionado-a até o exutório.

Frente a essa dinâmica, constatou-se um intenso processo de assoreamento ao longo do leito do Córrego Baixa Funda e Tiúba, produzindo um padrão anastomosado no canal(Figura 5-D), erodindo as margens pelos efeitos da tensão cisalhante, tendo continuidade até a sua foz no Rio Lontra (Lago Azul).Toda essa dinâmica erosiva corroborou para a deposição no exutório da bacia em questão de uma considerável camada de sedimentos em uma área aproximadamente 22.256m², carregada do solapamento do solo das áreas erodidas a montante, associados a cisalhamentos e erosões secundárias (Figura 6-C e D).Considera-se que o surgimento desse processo erosivo, bem como outros similares, estão intimamente ligados às ações antrópicas, ações estas resultantes dos intensos processos de urbanização desses ambientes construídos (Rubira, 2016).

Figura 6 – Memorial Fotográfico indicando processo erosivo e áreas assoreadas

Fonte: Maciel (2022).

Inferir-se que o marco inicial do processo erosivo em questão, conforme o sentido de fluxo pluvial, localiza-se à 240 metros à montante da nascente do Baixa Funda, à margem da Rodovia Estadual TO -222.

Denotando-se que esta área é contribuinte para a ocorrência do assoreamento ao longo do talvegue do curso hídrico até o exutório (figura 06-A). Aqui ainda pode-se demonstrar a ação das águas associadas ao solapamento e carregamentos junto condição topográfica e a friáveis do solo, culminando em um processo erosivo em seu estágio avançado, a voçoroca, que é um tipo de erosão de alto grau de erodibilidade (figura 6-A).

Todo o perfil longitudinal do corpo hídrico, seja em ele no alto, médio e baixo curso sofre um grave processo de assoreamento, após sucessivas e recorrentes erosões. Pode-se detalhar na (figura 6-B) o talvegue desse perfil totalmente aterrado por material arenoso carregado desse solapamento do solo de próximas a montante da área, ainda assim enfatiza-se a presença de um fecho laminar d'água resiliente, frente a significativa quantidade de material arenoso depositado *in loco*.

Figura 7 – Carta imagem com análise Multitemporal da área da pesquisa



Fonte: Maciel (2022).

Considerando a (Figura 7), observa-se que a alteração da cobertura vegetação no referido ano de 2005, propiciava a formação e intensificação de graves processos erosivos em área de aproximadamente na área de localização da nascente do Córrego Baixa Funda, (dano principal) com voçorocamento.

Em decorrência da falta de uma sistema de macro e microdrenagem drenagem eficientes, no ocorrido e nao de 2013 houve um colapso no qual culminou em um rompimento da pista da Av. Filadélfia no trecho duplicado nas (coordenadas UTM - Fuso 22M - de referência: E(X) :810258 N(Y):9203366 e E (X):810294 e N(Y):9203367) em uma extensão de 35 m e, ode após a sua reconstrução no ano de 2014, posteriormente, houve um novo colapso em 2016, com comprimento atual de 80 m (coordenadas de referência: E(X):810219 e N(Y) :9203362 e E(X):810301 e N(Y):9203362).Nesse íterim, verificou-se o aparecimento de erosões em menor escala, comparando-se com o processo erosivo principal, com produção de ravinas, notadamente no sentido longitudinal do perfil do curso hídrico em tela em direção a jusante.

Em 2019 inicia-se o processo de reconstrução das vias colapsadas, onde pode-se identificar que para a construção dessa obra , no sentido de soterrar a cratera gerada pelo colapso, foi depositada uma grande quantidade de material arenoso.

Conforme informa a carta imagem da (figura 7), pode-se inferir que, no referido ano de 2020, foram finalizadas as obras de onde ocorreu o colapso da Av. Filadélfia (Rodovia TO-222).A pista teve seu trecho reconstruído, provida de uma estrutura composta por pavimentação asfáltica, implantação de sistema de drenagem, terraplanagem e taludes com cobertura vegetação composta por gramíneas, principalmente das espécies capim *Brachiarias Brizantha (ruzizensis)* e capim Quicuío (*Pennisetum clandestinum*) (Figura 6-A).

Destaca-se que, tanto os taludes, quanto às demais obras supracitadas, encontram-se incólumes, estando assim, estabilizados sem a detecção de novas intercorrências ambientais no referido local. Entretanto, há jusante do local, permanece a continuidade dos processos erosivos, e os cursos hídricos do Baixa Funda e Tiúba

encontram-se integralmente assoreados. Infere-se que esse processo de assoreamento foi acelerado em decorrência do material arenoso depositado no momento da execução das obras de reconstrução da rodovia no local de ocorrência do colapso, e intensificando ainda mais após períodos chuvosos, carregando mais material para o interior do talvegue.

Considerações finais

Os principais problemas do município de Araguaína relacionados à drenagem urbana derivam da falta de planejamento da ocupação do solo, permitindo a excessiva impermeabilização dos terrenos; a ocupação irregular dos fundos de vales com loteamentos; a implantação de galerias pluviais, canais e travessias subdimensionadas e sem mecanismos dissipadores de energia. Esses fatores expõem a população a eventos de inundações, instabilidade de barrancos dos cursos d'água, erosões e assoreamentos, contribuindo para a ocorrência e intensificação dos impactos ambientais negativos ora elencados.

Os bairros da área do entorno da microbacia analisada não constam com sistema de macrodrenagem e microdrenagem em todos os pontos estratégicos necessários, associando essa deficiência à geração e magnitude dos impactos ambientais negativos. Neste contexto, como se trata de loteamentos urbanos implantados e consolidados, é imprescindível que sejam implantados eficientes e adequados sistemas a fim de dirimir ou evitar novas intercorrências ambientais.

A microbacia do Córrego Baixa Funda possui 95% de sua área antropizada, a mesma está impactada principalmente por graves e intensos processos erosivos. A sua rede de drenagem é contemplando de tributários com um alto grau de intervenções, com obras de utilidade pública, assoreados e com deposição de resíduos sólidos e

esgoto. Esses fatores elencados têm contribuído significativamente com o assoreamento recorrente no exutório dessa área, localizado no Rio Lontra (lago Azul).

Diante do contexto, depreende-se que áreas de preservação permanente localizadas em áreas urbanizadas, tal qual o caso de estudo, são zonas vulneráveis e propícias à degradação ambiental e à finitude de seus recursos. Nessa premissa, é fundamental aplicação dos PRADs- Plano de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas, estes que estejam pautados com técnicas consistentes e ambientalmente viáveis, conduzindo nos diagnósticos levantados, avaliando a o grau de degradação ou alteração dessas áreas e propondo medidas adequadas à recuperação das mesmas.

Referências

_____. *Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial*. SEPLAN-Governo do Estado do Tocantins, 2012.

ANA. *Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil*. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2012, 264 p.

BRASIL. *Novo Código Florestal*. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Lei nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BEZERRA, Jonas da Silva. *Análise do processo erosivo de uma encosta no bairro de Bom Jesus–Ilha de Itamaracá/PE*. 2022.

CAVALCANTI, B. S; MARQUES, G. R. Garcia. Recursos hídricos e gestão de conflitos: A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul a partir

da crise hídrica de 2014-2015. *Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa*, v. 15, n. 1, p. 04-16, 2016.

PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. *Revista Eletrônica de Recursos Hídricos*. Porto Alegre. v. 1, n. 1, p. 20-36, jul./set. 2004

FEDERAL, Constituição. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. *Política*.

FOGLIATTI, Maria Cristina; FILIPPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. *Avaliação de Impactos Ambientais: aplicação aos sistemas de transporte*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande*. v. 14, n. 1, 2010, p. 55-64.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SCHUSSEL, Z., NASCIMENTO NETO, P. A. U. L. O. Urban planning based on watersheds: From theoretical debate to municipal management. *Ambiente & Sociedade*, v. 18, n. 3, p. 137-152, 2015.

TUCCI, C. e. M. 1997. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2.ed. Porto Alegre: aBRH/editora da UFRGs, 1997. (Col. aBRH de Recursos Hídricos, v.4).

RUBIRA, F. G. Monitoramento das feições do parque municipal do cinquentenário e de suas áreas limítrofes. *Revista brasileira de geografia física*, v.09, n. 02, p. 470-497, 2016.

referência inserida sem ordem alfabética e falta referência e informações nas referências inseridas

CAPÍTULO 2

ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO USO E GESTÃO DAS ÁGUAS DO CÓRREGO JARDIM NO LOTEAMENTO JARDIM DOS IPÊS EM ARAGUAÍNA (TO)

Silvania Reis de Araújo¹
Eliseu Pereira de Brito²

DOI: 10.46898/rfb.9786558895046.2

¹ Universidade Federal do Tocantins, <https://orcid.org/0000-0003-1855-3896>

² Universidade Federal do Norte do Tocantins, <https://orcid.org/0000-0002-2788-6636>

Introdução

A pesquisa intitulada Análise Socioambiental do Uso e Gestão das Águas do Córrego Jardim no Loteamento Jardim dos Ipês em Araguaína (TO) surgiu a partir de observações sobre a área de estudo por estar inserida em uma dinâmica socioambiental bastante pertinente ao contexto contemporâneo.

A área da pesquisa tem demonstrado um expressivo uso dos recursos naturais presentes tais como solo, vegetação e água o uso desses recursos têm se mostrado inerente ao desenvolvimento do empreendimento Jardim dos Ipês, entretanto, apresentado um desenvolvimento que ora apresenta pontos positivos outrora pontos negativos.

Assim, a proposta principal desta pesquisa é entender como tem sido o uso e a gestão das águas do Córrego Jardim no loteamento Jardim dos Ipês, zona urbana da cidade de Araguaína - Tocantins, no período de 2012 - 2022. Procurando identificar os impactos ambientais nos recursos naturais após o surgimento do loteamento com realização de levantamentos da situação da qualidade ambiental atual (2022) considerando a relação da comunidade local com os recursos naturais e posteriormente, analisar o papel da gestão das águas na preservação do Córrego Jardim no entorno do loteamento.

Partindo dessas premissas a pesquisa entende que os estudos acumulados ao longo do tempo têm permitido ver os caminhos trilhados por cada sociedade e possibilita compreender o contexto contemporâneo, assim como, interpretar como será o futuro em caso de constante interferências antrópicas, pois, o ser humano, a todo instante está transformando o espaço geográfico para se adequar as suas necessidades.

Tais transformações tem gerado degradações ambiental, algumas difíceis de serem reparadas, pois impactam não somente a escala local, mas, a outras dimensões regionais a lei n. 6938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente define que toda alteração adversa ao meio ambiente é uma degradação ambiental.

O município em que ocorre a análise socioambiental passou por um rápido processo de expansão urbana e novas áreas foram ocupadas como as que se localizam próximo a duas vias rodoviárias de alta circulação de pessoas e mercadorias que são a BR-153 (rodovia Transbrasiliana) e a TO- 222 (Filadélfia à Porto Lemos-Santa Fé do Araguaia) como também áreas de bacias hidrográfica.

Com o intuito de compreender a nova dinâmica estabelecida nas áreas ocupada foi levado em consideração o surgimento de empreendimentos imobiliários, suas relações com os recursos hídricos, a relação dos moradores locais com os recursos naturais e os órgãos fiscalizadores para compreender como está sendo a gestão das águas do Córrego Jardim.

Assim, para a construção desse estudo foi realizado leituras em referenciais teóricos em autores locais e nacionais que discutem sobre as questões ambientais oriundas da exploração dos recursos naturais, as leituras foram fundamentais para a compreensão da área da pesquisa, assim como, a realização de atividades de campo que permitiram um melhor entendimento da realidade local.

Referencial teórico

A crescente necessidade de se repensar os padrões de crescimento urbano estabelecido com o meio ambiente tem permitido pensar em parâmetros que permita uma maior qualidade dos recursos naturais ainda disponíveis, Tucci (2008) indica que um bom

relacionamento com a natureza requer um planejamento do uso do solo, infraestrutura que atenda os padrões de regulamentações e que seja atrelada a uma gestão socioambiental integrada com entidades municipais, estaduais e federais para que possa ocorrer um bom desenvolvimento urbano e diminuição os impactos ambientais e não transferir para outras regiões.

Sánchez (2013) ao realizar diversos estudos sobre os diferentes tipos de impactos ambientais entende que as diferentes formas de uso do território geram impactos positivos e negativos sobre determinada área. No que diz respeito a alterações ocorridas no ambiente natural do território de Araguaína, Machado (2012) identifica que grande parte das alterações são proveniente das ocupações humanas em áreas que deveriam ser preservadas como áreas de bacias hidrográficas.

Machado (2012) identificou em seus estudos diversos impactos ambientais ocorridos após o processo de ocupação do território de Araguaína (TO) sobretudo sobre os corpos hídricos conforme sua percepção os principais impactos ambientais se estenderam sobre as três micros bacias do rio Lontra (2012, p.32,) “Ribeirão Jacuba, Ribeirão Areia e Córrego Neblina” degradações ambientais que atingiram as redes de drenagens. Porto e Porto (2008) entende que esse território das redes de drenagens é a área da bacia hidrográfica, território de grande importância ambiental, mas também uma área onde se desenvolvem os diversos tipos de atividades humanas.

Rebouças (1997) aponta que muitos dos problemas ambientais existente é proveniente do comportamento humano irracional, pois retiram a cobertura vegetal, ocupam as várzeas dos rios, impermeabiliza o solo no meio urbano, lançam esgoto nos rios, mas, sobretudo, muitos problemas são de origem político e ainda ressalta que é preciso melhorar a eficiência das organizações públicas e privadas nos negócios que envolve o uso e gestão das água para que

evite sérios problemas ambientais em que muitos casos pode conduzir a escassez das águas em alguns lugares.

Rebouças (1997) cita que a ocupação em áreas de várzeas é um dos geradores dos problemas ambientais. Trindade e Sieben (2011) identificaram as primeiras atividades humanas no território de Araguaína e indicaram que a mesma aconteceu às margens do rio Lontra, um importante rio da cidade. Anos após esse processo inicial, Machado (2012) chamou atenção para o crescente uso dos recursos naturais e ocupação do solo no território das bacias hidrográficas que a cada ano encontra-se ameaçado pelo aumento da população.

Um aumento populacional que segundo Araújo (2016) começou a ser significativa a partir da década de 1990 e intensificado nos anos 2000 com a instalação de instituições educacionais que impulsionaram o desenvolvimento urbano ampliando as ocupações de terras para novas áreas e conseqüentemente, fortalecendo o desenvolvimento do comércio local.

Dias e Pereira (2016) apontou que o território de Araguaína se tornou uma cidade de referência na oferta de bens e serviços com a instalação de diversas franquias nacionais e internacionais. Diante das ofertas de serviços, Morais (2016) ressalta que a cidade se destaca regionalmente como um centro prestador de serviços, em que para Araújo (2016), essa concentração de serviços atribuiu à cidade o título de pólo regional. Ambos concluíram que esse título atribuiu maior importância a cidade que Souza e Andrade et al. (2016), o município tornou-se referência para os municípios circunvizinhos dada a sua importância econômica.

Embora tendo ganhado importância econômica, o território teve grande perda de qualidade ambiental com contaminação de corpos hídricos como também impactos social como tem afirmado Souza et

al. (2016) ao reconhecer que o desenvolvimento urbano desordenado afetou grande parte dos canais de drenagem contaminando as águas, no entanto, há possibilidades de transformar essa realidade, pois na cidade tem corpo hídrico que pode vir a se tornar uma grande potencialidade turística, exemplifica apontando o Lago Azul como exemplo de potencialidade turística, entendendo que é possível ter lucros investindo no cuidado com a natureza.

Para os autores supracitados, as políticas públicas voltadas para o turismo podem destacar potencialidades locais, pois, entendem que o lago pode desempenhar um importante papel social e ambiental compreendendo que o reservatório hídrico pode contribuir significativamente para as atividades turísticas, geração de renda e proporcionar lazer para a comunidade local, assim como, também servir de refúgios para as diferentes espécies de animais presente no território.

Para, Tucci (2008, p. 97), “o desenvolvimento sustentável urbano tem o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população e a conservação ambiente”. Ainda segundo Tucci (2008) no âmbito da gestão das águas devem se pensar na quantidade e na qualidade das águas dos rios da bacia hidrográfica.

A preocupação com os recursos hídricos fez com que ações pontuais voltadas a proteção das águas urbanas no território passasse a executar o projeto da nova Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Lontra, com capacidade de tratar 395 l/s como aponta a Redação do Município (2022) estimando que a futura estação de tratamento atende uma população de 195.000 habitantes.

Gestão das águas no âmbito da unidade da bacia hidrográfica e pensar em um desenvolvimento equilibrado respeitando os limites e prevendo a redução de perdas futuras, Sánchez (2013) ressalta a

importância da Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) ainda na fase inicial de qualquer decisão. Também destaca a importância dos Estudos dos Impactos Ambientais (EIA), que para o autor, esse estudo é de suma relevância, pois pode pontuar os erros e direcionar os próximos caminhos a serem trilhados.

Materiais e métodos

O estudo buscou realizar uma abordagem de cunho descritivo e qualitativo da área de estudo, problematizando questões referentes à gestão das águas do Córrego Jardim em Araguaína- TO localizado no loteamento Jardim dos Ipês. Na primeira fase da pesquisa, fez uso de referenciais teóricos com autores que discutem problemáticas semelhantes às encontradas na área de estudo.

Na segunda fase foi realizado trabalho de campo para identificar as principais interferências sobre os recursos naturais presentes no solo, vegetação e corpos hídricos. Como forma de registro do trabalho de campo foi realizado o uso de fotografias com o objetivo de evidenciar as subjetividades encontradas na área analisada, assim como servir de sensibilização para a sociedade quantos as ações que vêm sendo desenvolvidas na área de pesquisa e o uso de imagens de satélites para identificar as áreas com ocorrência de intervenções, assim como para delimitar a área do loteamento.

Na terceira fase ocorreu a construção do texto por meio da escrita do trabalho buscando desenvolver uma análise socioambiental do uso e gestão das águas no loteamento Jardim dos Ipês no município de Araguaína (TO) com o intuito de compreender a relação sociedade natureza em meio a um desenvolvimento urbano.

Resultados e discussão

Caracterização da área de estudo

O município de Araguaína -TO, localizado ao Norte do estado do Tocantins, às margens da BR 153 (Rodovia Transbrasiliana), atualmente apresenta uma população estimada em 186. 245 habitantes conforme dado do (IBGE, 2021) sendo o segundo município mais populoso do estado. Para Dias e Pereira (2016), a cidade de Araguaína é referência na oferta de bens e serviços, para Moraes (2016), a cidade se destaca regionalmente como centro prestador de serviços.

Nas últimas décadas, a cidade vem recebendo diversos tipos de investimento, sobretudo do setor imobiliário. A área de estudo encontra-se inserida no sítio urbano do município de Araguaína – TO em uma área de expansão urbana em uma confluência próximo a duas vias rodoviárias de alta circulação de pessoas e mercadorias que são a BR-153 (rodovia Transbrasiliana) e a TO- 222 (Filadélfia à Porto Lemos-Santa Fé do Araguaia).

Figura 1 - Localização do Córrego Jardim no loteamento Jardim dos Ipês

Fonte: Adaptado pelo autor, 2022.

O loteamento Jardim dos Ipês localizado entre as duas rodovias já citada anteriormente tem seu entorno compreendido por áreas verdes e pequenos cursos hídricos e diversos afloramentos de águas, isso se dá pela sua inserção na microbacia hidrográfica do Jardim, bacia esta que ainda apresenta uma baixa densidade populacional por estar próxima a áreas rurais na porção oeste da cidade.

A região oeste do município vem se desenvolvendo significativamente em decorrência dos incentivos de desenvolvimento local que permite a atuação dos empreendimentos imobiliários que fazem uso do solo em grande proporção para atender as demandas sociais por moradia e empresariais. Conforme levantamento realizado por Sousa e Brito (2013), o loteamento Jardim dos Ipês foi implantado entre os anos de 2010 e 2012, em um período de expansão do mercado imobiliário na cidade.

Nesse período o loteamento teve sua aprovação em 3 etapas, a 1º aprovada em 2010, a 2º em 2011 e a 3º em 2012. Até o presente momento o loteamento é administrado pela empresa Fix Urbanismo e Iparaty imobiliária, a FIX urbanismo é uma empresa que atua no mercado imobiliários desde dos anos 2002 em diferentes estados brasileiros como no estado de: São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Tocantins.

Percebe-se que a escolha pela área de instalação do loteamento seguiu critérios semelhantes aos aplicados a outros loteamentos construídos em outras regiões do Brasil, em que foram abertos próximos de rodovias, cursos hídricos e áreas verdes elementos que ajuda na valorização financeira dos loteamentos é perceptível que os recursos naturais funcionam como um atrativo nas vendas do parcelamento do solo.

De acordo com a FIX urbanismo, (2019) o loteamento Jardim dos Ipês em Sorriso (MT) é considerado um grande bairro-modelo em que apresenta seu entorno protegido naturalmente por barreiras verdes de mata nativa em sua maioria os loteamentos são fixados próximos de áreas verdes elemento natural que agrega um alto valor financeiro.

Na escala local do município de Araguaína, o loteamento Jardim dos Ipês tem seu entorno cercado por uma vegetação típica do cerrado e o bioma amazônico. Com presença de veredas, vegetação típica do cerrado que exerce um papel muito importante dentro do seu bioma, além de ser uma reguladora dos recursos hídricos seus frutos são nutritivos e responsáveis por alimentar diversas espécies de animais, inclusive o ser humano.

A presença das veredas no entorno do loteamento indica o quanto a área de estudo é rica na disponibilidade hídrica. Pois, no

entorno do empreendimento existem diversos afloramentos de águas permitindo que pequenos cursos de águas sejam perenes o ano todo, percebe-se que o volume de água ainda existente se dá em virtude da mata de galerias que protege boa parte das nascentes que também atua como refúgio para os animais.

Gestão das águas no loteamento Jardim dos Ipês

Quando falamos de uso e gestão das águas, somos conduzidos a uma reflexão em que vários assuntos se conectam e ligam diretamente a unidade de bacia hidrográfica, área territorial composta por diferentes autores, com infinitas subjetividades e interesses antagônicos em que as atividades humanas são desenvolvidas.

Por existir inúmeros interesses nas unidades territoriais tem se pensando em administrações cada vez mais integradas e descentralizadas, uma vez que os elementos naturais e não naturais estão interligados por interdependência em que precisa de atenção no que diz respeito aos seus diversos usos, a intrínseca relação entre tantos elementos naturais e não naturais dificulta uma análise individual dos elementos.

Tornando-se desafiador aos órgãos governamentais sobretudo para as administrações locais que lida diretamente com as particularidades socioambientais de cada unidade hidrográfica, visto que a cada dia cresce o número por demanda de ocupações do solo para o desenvolvimento de diferentes atividades e crescimento da cidade aos processos que demanda a exploração de recursos naturais.

Administrar os recursos naturais de forma que garanta a qualidade necessária e quantidade adequada como prevê a Lei n. 9433/97 que Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos tem

sido uma tarefa árdua, pois envolve a sociedade em geral em parceria com órgãos fiscalizadores que fazem cumprir o previsto em lei.

Muito se tem avançado no quesito de cumprimento das obrigações das leis ambientais, mas, muito ainda precisa ser feito, sobretudo quando se tem um modelo de desenvolvimento urbano já estabelecido globalmente em que se prioriza o quantitativo e não o bem-estar social e ambiental.

Para Tucci (2008), um bom relacionamento com a natureza deve ser precedido de um planejamento do uso do solo, infraestrutura que atenda os padrões de regulamentações e que seja atrelada a uma gestão socioambiental integrada com entidades municipais, estaduais e federais para que se possa ocorrer um bom desenvolvimento urbano e diminuir os impactos ambientais e não transferir tais impactos para outras regiões.

Uma gestão ambiental integrada permite aos usuários da bacia hidrográfica planejar melhor as diferentes formas de apropriação dos recursos hídricos. Para que o uso e a ocupação do solo possa ser realizado de forma consciente com respeito ambiental e preservação de mananciais, sobretudo, aos localizados em perímetro urbano.

De acordo com Sánchez (2013), as diferentes formas de uso do território geram impactos positivos e negativos sobre determinada área, algumas nocivas ao meio ambiente. É notório que as áreas naturais nos espaços urbanos vêm diminuindo a cada ano e gerando uma infinidade de impactos ambientais.

Sobre esse pensamento, Machado (2012) identificou em seus estudos e levantamento de campo que grande parte das degradações ambientais são proveniente das ocupações humanas em áreas que deveriam ser preservadas tais ocupações humana que se instalaram

próximos aos corpos hídricos resultando na contaminação de mananciais por lançamentos de efluentes e retirada das matas ciliares.

O autor supracitado coloca como exemplo a ser refletido a atual degradação ambiental presente nas três principais microbacias hidrográfica do rio Lontra em Araguaína TO, “ a saber: ribeirão Jacuba, ribeirão Areia e córrego Neblina que juntos formam a bacia hidrográfica do rio Lontra, sendo um dos importantes afluente do rio Araguaia” (Machado, 2012, p. 32).

Vale ressaltar, que a as unidades de gerenciamento são importantes áreas de recarga em que determinadas relações socioambiental exercida no território das bacias hidrográficas pode interferir na magnitude da recarga dos aquíferos que conforme Bovolato (2007), o excedente hídrico vai depender diretamente das condições de infiltração do solo, assim como, do relevo, da cobertura vegetal e do uso e ocupação do solo.

A gestão das águas preocupa não somente com os mananciais, mas, com a relação de interdependências entre os elementos outrora citados. Portanto, diante da interdependência entre os elementos naturais em que um não se mantém de forma isolada, é que para Porto e Porto (2008) o território das redes de drenagens é de grande importância ambiental devendo assim ser preservado. Degradar os recursos naturais implica diretamente na degradação dos mananciais superficiais e reservatórios subterrâneos.

É importante salienta que mesmo diante da disponibilidade hídrica superficial boa parte das cidades brasileiras dependem das águas que estão confinadas no subsolo para o abastecimento público, como é o caso da cidade de Araguaína (TO) que capta a água em poços profundos e pouco se utiliza as águas superficiais, o que pode produzir uma falsa impressão do não uso destas para outras atividades

humanas. Conforme Bovolato (2007), o abastecimento público no município de Araguaína é feito exclusivamente através da captação em poços profundos.

É notório que as diversas cidades brasileiras apresentam uma enorme variedade de parâmetros físicos e isso com certeza interfere na dinâmica de um determinado lugar, mas, além dos fatores geomorfológicos, Rebouças (1997) aponta que muitos dos problemas ambientais existentes são provenientes do comportamento humano irracional.

Em que estão constantemente alterando o espaço natural, retirando a cobertura vegetal, impermeabilizando o solo no meio urbano e lançando esgoto nos rios, para além desses problemas existem, também há os decorrentes de políticas desastrosas que interferem diretamente nos recursos naturais. Para Rebouças (1997) é necessário melhorar a eficiência das organizações públicas e privadas nos negócios que envolvem o uso e gestão das águas para que evitem sérios problemas ambientais.

A má gestão das águas tem revelado sérios problemas ambientais e sociais de diferentes proporções, em muitos casos conduzido a uma escassez do bem mais precioso que inclusive, é de direito público no que se refere à gestão das águas. Rebouças (1997), vai além da aparência revelada considerando que de fato cada região tem suas particularidades geológicas, mas, isso não é um fator determinante da falta de água em muitas localidades.

Ao pensar o Nordeste brasileiro, Rebouças (1997) percebeu que além dos fatores climáticos as questões políticas interferiam diretamente na distribuição das águas com medidas políticas voltadas a privatizações de açudes. Ao discutir como se deu o desenvolvimento regional do Nordeste identificou que algumas áreas ganharam mais

incentivos ao desenvolvimento urbano e econômico como por exemplo a área litorânea.

Tais incentivos permitiram que muitas cidades em todo território brasileiro se desenvolvessem, tornando-se em grandes centros urbanos, com ocupações até mesmo em áreas de várzeas no que tange a ocupação de área em algumas regiões amazônicas, uma questão cultural, mas, além de uma questão cultural, é preciso ressaltar a falta de planejamento urbano nas diversas cidades brasileiras que cresceram de forma aleatória.

Permitindo então refletir sobre a realidade de muitos municípios que se encontram dentro dessa realidade. No que tange a escala local do município de Araguaína (TO), Trindade e Sieben (2011) identificaram que as primeiras atividades humanas no território se iniciaram às margens do rio Lontra, um importante rio da cidade.

Anos mais tarde após o processo inicial de uso e ocupação do solo, Machado (2012) tem chamado atenção para a crescente exploração dos recursos naturais por meio da ocupação do solo no território das bacias hidrográficas em que tem mostrado crescente a cada ano, assim, nesse avançar, o aumento populacional tem alterado a qualidade ambiental.

Sobre esse crescimento urbano, Sousa e Brito (2013) realizaram um levantamento histórico do processo de evolução urbana da cidade de Araguaína e identificaram que os primeiros avanços populacionais estiveram atrelados a aberturas da rodovia Belém-Brasília nas décadas de 1960, e a criação de loteamento atrelados aos conjuntos habitacionais na década de 1970.

Após esse período, já na década de 1980, o município passou por um novo processo de expansão urbana com o surgimento de novos loteamentos agora em decorrência da possibilidade do município se

tornar a capital do estado, nesse momento surge novamente novos loteamentos, abertos com o intuito de atender as futuras demanda populacionais.

Após esse momento de expansão, novamente o município passou por uma mudança na configuração territorial com um novo aumento populacional. Um aumento que segundo Araújo (2016) começou a ser significativo a partir da década de 1990, mais precisamente intensificado nos anos 2000, com a instalação de instituições educacionais que impulsionaram o desenvolvimento urbano ampliando as ocupações de terras para novas áreas e, conseqüentemente, fortalecendo o desenvolvimento do comércio local.

Sobre as ocupações de novas áreas Sousa e Brito (2013) fez um levantamento das aberturas dos novos loteamentos criados entre o período de 2010 a 2012, em apenas 24 meses houve a aprovação de 20 empreendimentos imobiliários aumentando significativamente a ocupação de áreas afastadas, a saber Vila Azul, Jardim Mônaco, Jardim dos Ipês 1º etapa, Costa Esmeralda, Jardim Boa Sorte, Condomínio Capital Residence, Jardim Europa, Lago Sul, Residencial Pedro Borges, Jardim 2º etapa, Residencial Flamboyant, Jardim Bougainville, Residencial Belchior, Residencial Prata, Cidade nova, Jardim dos Ipês 3º etapa, Residencial Cidade Jardim, Residencial Cazarotto, Jardim boa Sorte, Jardim Novo Mundo.

As aberturas dos loteamentos e instalação de empresas de diversos segmentos impulsionou o desenvolvimento local. Para Araújo (2016), houve uma concentração de serviços que atribuiu a cidade o título de pólo regional, concepção também confirmado por Souza et al. (2016) ao identificarem que o município se tornou referência para os municípios circunvizinhos dada a sua importância econômica.

Todo esse aumento populacional concentrou-se sobre as principais microbacias do rio Lontra. Um desenvolvimento que revelou na paisagem uma relação de apropriação dos recursos naturais que não mais garante uma qualidade ambiental para sociedade local, nem para a fauna e flora presente na área alterada.

As alterações podem ser facilmente identificadas, sobretudo quando se observa os canais de drenagem inseridos na malha urbana da cidade em que apresenta seus cursos retificados com tubulações abertas outrora fechadas, compondo uma sequência de ações nocivas associando os canais de drenagem aos canais de esgoto.

Quando uma ação nociva não é corrigida em sua fase inicial, a tendência é que se espalhe para demais áreas da bacia hidrográfica, pois se não existiu uma ação corretiva constante e permanente, novas áreas vão sendo apropriadas sem que haja um equilíbrio ambiental capaz de assegurar uma qualidade dos recursos hídricos.

Uso dos recursos hídricos e degradação ambiental

Como já foi citado anteriormente, o entorno do loteamento apresenta uma riqueza natural pertinente que merece uma atenção especial. O principal curso de água presente na localidade pertence a bacia do Jardim. O uso dos recursos hídricos localizado no entorno do loteamento chama atenção para um cuidado a mais, já que suas águas são utilizadas pela comunidade local a preservação desse bem precioso evitará que suas águas sejam contaminadas

O recurso hídrico é importante não só para a comunidade local, mas também para povoados rurais localizados a jusante próximos ao loteamento. Apesar do Córrego Jardim ter boa parte do seu leito principal protegidos por uma (APP) Área de Preservação Permanente, a barreira natural também protege os diversos afloramentos foi

possível identificar pontos com alto grau de perturbação ao sistema natural.

As intervenções antrópicas afetaram diretamente áreas de nascentes resultando no assoreamento das nascentes e a ausência da vegetação intensificou o processo de intemperismo com o transporte de sedimentos para o leito principal. Tem sido nítido o aumento da quantidade de sedimento depositada no córrego Jardim, ação que tem mudado a paisagem da localidade em decorrência dos processos erosivos que diretamente atinge o Córrego Jardim, o mesmo é bastante procurado pelos moradores aos finais de semana, sobretudo, em época de altas temperaturas conforme mostra a Figura 2A.

O local é bastante frequentado pelos moradores, mas a cada ano vem perdendo sua dimensão devido a quantidade de sedimento depositado no leito do canal, portanto para conter esse processo erosivo algumas nascentes estão passando por um processo de recuperação de sua vegetação como mostra a figura 2B.

Figura 2 - (A) Uso das águas do Córrego Jardim pelos moradores para o lazer (B) Área degradada em processo de recuperação ambiental.



Fonte.: Araújo, 2022.

Além desses problemas já relatados, existem outros que ameaçam a qualidade desse recurso hídrico, a exemplo o aumento

das degradações ambientais em áreas de (APP) gerados a partir de queimadas e despejo de resíduos sólidos em locais indevidos.

A deposição de resíduos sólidos em áreas indevidas tem sido um fator preocupante, pois cresce a cada dia uma variedade de resíduos sólidos que são descartados aos arredores do empreendimento e dentro das matas ciliares e nos lotes ainda desocupados. Dentre os resíduos sólidos encontrados na área de estudo estão as garrafas pet, pneus, garrafas de vidro, e os rejeitos advindos da construção civil e de origem doméstica, na ótica de Ross (2014)

O lixo doméstico (resíduos sólidos descartados pelas donas de casa, restaurantes e bares) é a cada dia mais grande preocupação do poder público, pois além dos problemas de poluição ambiental causados por seu elevado volume constitui também um acentuado desperdício de recursos em matéria primas que deveriam ser reaproveitadas (ROSS, 2014, p. 218.)

Dos resíduos sólidos identificados as garrafas de vidro são as que apresentam maior quantidade para Ross (2014) os vidros podem ser 100% recicláveis, pois o autor entende que a indústria de vidro não produz rejeito de vidros. Os pneus encontrados de forma irregular conforme figura 3A são resíduos sólidos que podem ser 100% reaproveitados.

Os descartes desses materiais de forma errada pode ser um lugar propício para reprodução do mosquito *Aedes aegypti* transmissor da dengue e da febre amarela, figura 2B mostra que esses materiais foram retirados da localidade próximos da área de (APP).

Figura 3 – (A) Resíduos sólidos descartados próximo a área de (APP) (B) Remoção dos resíduos sólidos com implantação de placas de orientação aos moradores.



Fonte: Araújo, 2022.

Apesar da remoção desses resíduos sólidos nesse ponto específico vale salientar que o problema é recorrente em vários outros pontos em que há descarte de resíduos sólidos em locais impróprios, uma vez que o empreendimento conta com a coleta de lixo que passa em todos os domicílios, mas, infelizmente, diariamente lixos são despejados nos arredores do empreendimento. Essa questão aponta que nem sempre a relação sociedade e natureza ocorre conforme o esperado, o problema do lixo urbanos tem se mostrado ser uma questão delicada.

Os resíduos descartados no entorno do loteamento de forma incorreta podem acarretar sérios problemas ambientais com proliferação de doenças como também ser transportado para outras localidades e depositados em corpos hídricos contaminando-o como ocorreu com outros cursos de águas inseridos no centro da cidade.

Como por exemplo a nascente do córrego Canindé, afluente do Córrego Neblina, que teve sua nascente ocupada de forma desordenada e suas águas contaminadas conforme levantamento realizado por Veloso e Silva (2015), em que identificaram lixos depositados em áreas

de matas ciliares e dentro do canal de drenagem, ações que degradam a nascente e contaminam as águas do córrego Canindé.

As degradações de mananciais estão presentes no pequeno e grande centros urbanos. Silva et. al. (2022) chamam atenção para uma alta perturbação ao sistema natural na bacia do igarapé do Quarenta na cidade de Manaus (AM), revelando uma situação críticas dos canais de drenagens com suas águas poluídas em decorrência da falta de saneamento básico e descarte de lixo nos cursos de água.

Embora distantes, apresentam semelhanças no modo como as ações se desencadearam a partir de ações antrópicas Veloso e Silva (2015) destacam que as águas do córrego Cimba estão totalmente impróprias para o consumo, resultado de diversas interferências no local, que influenciaram diretamente na qualidade hídrica. Vale salientar, que embora a áreas de estudos se encontrem em áreas diferentes têm em comum a falta de saneamento básico com coleta de resíduos sólidos de forma seletiva, tratamento de esgoto antes de voltar aos mananciais.

São ações que dependem de políticas públicas e incentivo a preservação ambiental e educação ambiental que podem ser desenvolvidas nas escalas locais em parceria com órgãos ambientais e empresas privadas. Pois, uma gestão do uso das águas depende de uma interação entre os usuários e os órgãos fiscalizadores desses recursos. A fiscalização é um mecanismo de suma relevância no combate a degradação dos recursos naturais, assim como a orientação a grandes empresas quanto ao seu dever e responsabilidade ambiental.

A orientação ambiental é fundamental na preservação das áreas de (APP). A exemplo, o Naturais, órgão de fiscalização ambiental presente no município de Araguaína (TO) tem orientado o empreendimento imobiliário Jardim dos Ipês a recuperar áreas que

foram degradadas com a construção do loteamento como mostra a figura 2B uma área que está passando por um processo de recuperação ambiental.

Durante o processo de desenvolvimento do empreendimento ocorreram diversas intervenções ao sistema natural em decorrência das obras de infraestrutura, em especial a que foi desenvolvida na terceira etapa do empreendimento. Ainda no ano de 2018, a terceira etapa do loteamento Jardim dos Ipês, recebe um sistema de drenagem da rede pluvial para escoamento da água da chuva, no entanto, as condições geológicas do terreno não foram levadas em consideração a área de estudo apresenta uma estrutura geológica sensível e suscetível a grandes erosões.

De modo que, um sério problema ambiental foi gerado, ao direcionar a água coletada para um único ponto de saída, gerou-se uma pressão sobre o solo formando um intenso processo erosivo difícil de ser controlado o que levou a formação de uma voçoroca exemplificada na figura 4A.

Figura 4 - (A) Erosão causada após o término da rede de drenagem das águas pluviais na terceira etapa do loteamento (B) Deposição de sedimento na mata ciliar.



Fonte: Araújo, 2018.

Os sedimentos transportados pela água da chuva foram depositados na mata de galeria conforme mostra a figura 4B formando-se uma extensa camada de sedimento, alterando completamente a composição do solo. A grande carga de sedimento fez com que muitas árvores morressem e o curso hídrico reduzissem seu volume devido o assoreamento.

Em virtude do trabalho de monitoramento dos órgãos fiscalizadores, algumas degradações ambientais foram identificadas como esse intenso processo erosivo, após a identificação o empreendimento foi orientado a corrigir a degradação ambiental e posteriormente, fazer o reflorestamento da área.

Após a notificação, várias tentativas de conter a erosão foram realizadas por parte do empreendimento, porém, o tipo de solo presente na área de estudo é muito suscetível aos processos erosivos, dificultando a correção da degradação, recentemente as obras foram retomadas com o intuito de solucionar o problema como mostra a figura 5A e 5B a seguir.

Figura 5 – (A) Início da obra de contenção do processo erosivo (B) Finalização da obra e plantio de capim no entorno da estrutura para ajudar a estabilizar o sedimento.



Fonte: Araújo, 2022.

Para assegurar a preservação dos mananciais, no loteamento, os órgãos fiscalizadores municipais orientam quanto ao cumprimento do estabelecido nas leis ambientais, orientando a recuperar as áreas degradadas como é o caso do próprio empreendimento imobiliário que está realizando trabalho de recuperação ambiental.

Foi possível notar a atuação dos órgãos fiscalizadores no combate a degradação ambiental, e para além dessa medida de tentar recuperar áreas degradadas o estudo entende que a comunidade local precisa ser orientada quanto a preservação desses recursos naturais, a comunidade precisa ser inserida nesse processo de recuperação das áreas degradadas a partir de ações de conscientização ambiental.

A educação ambiental trabalhada de forma integrada é importante e ajuda no processo de recuperação e preservação de áreas naturais, evitando o aumento de queimada em áreas que estão sendo recuperadas e evitando deposição de lixo em locais impróprios. Pois o município ainda caminha em passo lentos quando o assunto é reciclagem e coleta seletiva, muitos resíduos sólidos não são coletados e várias toneladas de vidros deixam de ser enviadas as indústrias de reciclagem, como é o caso dos vidros, que mesmos sendo 100% reciclados, o alto custo com transporte e o baixo valor agregado ao material torna inviável o envio para as fabrica por parte das empresas de reciclagem.

Como sugestão de melhoria da qualidade ambiental dos recursos naturais na área de estudo, a pesquisa sugere um trabalho de educação ambiental a partir da distribuição de panfletos informativos entregue junto a conta de água ou de luz na qual trazem dicas onde poderão ser descartados os resíduos sólidos gerados pelos moradores.

A exemplo, os vidros podem ser descartados no Aterro Municipal de Resíduos Inertes do município, assim como os restos

de materiais de construção, os pneus podem ser deixados no Distrito Agroindustrial de Araguaína- (TO), as garrafas pets podem ser doadas aos feirantes ou vendidas as empresas de reciclagem e para complementar poderia ser anexado no panfleto o número do disque denúncia para qualquer tipo de degradação ambiental.

São pequenas orientações aos moradores que podem ajudar a reduzir os impactos ambientais e garantir o previsto na Lei Nº. 9795/99 da continuidade da educação ambiental informal em que pode ser realizado em parcerias com instituições privadas e públicas e órgãos municipais de fiscalização.

O trabalho de educação ambiental deve ser realizado de forma compartilhada com o seu enfoque humanista pautando na conscientização do ser humano dessa forma as atividades humanas serão realizadas com mais cautela tanto pelas empresas quanto pela sociedade civil, o trabalho de educação ambiental contínuo permite que o município cresça de forma sustentável proporcionando a sociedade local bem-estar social a partir da preservação dos recursos naturais.

Considerações finais

A análise socioambiental aqui realizada sobre uso e gestão das águas do Córrego Jardim no loteamento Jardim dos Ipês em Araguaína (TO) se desenvolveu sobre uma reflexão holística da situação, pois a qualidade dos corpos hídricos presente no loteamento dependem diretamente de uma relação socioambiental equilibrada respeitando um adequado uso do solo, com preservação das nascentes e matas ciliares, sobretudo, o cuidado com os destinos finais dos resíduos sólidos

Cuidar dos recursos naturais é garantir que as atuais e futuras gerações desfrutem dos recursos hídricos inseridos no entorno do loteamento fazendo-se necessária a conscientização da sociedade civil e do próprio empreendimento, pois um uso racional dos recursos naturais contribui com a qualidade dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do Jardim diminuindo as degradações ambientais quando corrigidas ainda na fase inicial evitam a perdas da qualidade ambiental.

Como o que ocorreu com outros cursos hídricos localizados em áreas centrais da cidade de Araguaína, ou até mesmo, localizados em outras esferas administrativas do país como por exemplo o que aconteceu com a bacia do Igarapé do Quarenta na cidade de Manaus, hoje inserido em um contexto de poluição hídrica quase irreversível com alto grau de poluição.

Em suma, a pesquisa entende que a gestão das águas do Córrego Jardim depende de ações compartilhadas em que toda sociedade possa participar de forma ativa e continua fazendo um uso correto dos recursos naturais visto que são essenciais ao desenvolvimento do ser humano.

Portanto, para que os recursos naturais sejam preservados, sobretudo, os recursos hídricos, ressalto a importância do trabalho de fiscalização ambiental e educação ambiental realizado nas escalas locais pelos órgãos municipais em parceria com a comunidade orientando quanto ao seu dever de preservar os mananciais fonte de vida para a atual e futuras gerações.

Referências

ARAÚJO, Amarildo Silva. Modelo de expansão da área territorial urbana de Araguaína: as discontinuidades e a estratégia da escassez

da terra urbana. In: PEREIRA, Aires José; ANDRADE, Adriadna, Lispector Rodrigues Pereira. (Org). *Construindo cidadania através dos conhecimentos diversos e multidisciplinares*. Goiânia: Kelps, 2016. 277 p.

BOVOLATO, Luis Eduardo. *Uso e gestão de águas subterrâneas em Araguaína/TO*. Tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2006. 139 f.

BRASIL. Lei Nº 9795, de 27 de Abril de 1999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em 18 de outubro de 2022.

BRASIL. Lei Nº 6938, 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*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm. Acesso em: 10 de outubro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *População de Araguaína*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/araguaina/panorama>. Acesso em 17 de outubro de 2022.

JURANDYR, Luciano Sanches Ross. A sociedade industrial e o Ambiente. In: JURANDYR, Luciano Sanches Ross (Org). *Geografia do Brasil*. 6.ed, 2º reimpressão. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

MACHADO, Carlos Augusto; GUEDES, Luciano da Silva; BOVOLATO, Luiz Eduardo. Características fisiográficas de Araguaína. In: CASTRO José Gerley Dias et al. (Org). *Educação ambiental como estratégia para o desenvolvimento local sustentável: município de Araguaína (TO) em destaque*. Goiânia: Kelps, 2012. 258 p.

MORAIS, Itamar Araújo. Araguaína: de povoado “livra- nos Deus” a cidade média do norte tocantinense. In: PEREIRA, Aires José; ANDRADE, Adriadna, Lispector Rodrigues Pereira. (Org). *Construindo*

cidadania através dos conhecimentos diversos e multidisciplinares. Goiânia: Kelps, 2016. 277 p.

PORTO, Monica Ferreira do Amaral; PORTO, Rubem La Laina. *Gestão de bacias hidrográficas*. Disponível em: Estudos avançados. 22 (63), 2008. Acessado em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/ccyh4cf7NMdbpJdhSzCRNtR/?lang=pt&format=pdf>. Em 20 de junho de 2022.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. *Estudos Avançados*, 11 (29), 1997. Acessado em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/VfYSXjpmCS9KsT4HWnsMJgy/?lang=pt>. 21 de junho de 2022.

REDAÇÃO, Araguaína. *Nova estação de tratamento de esgoto de Araguaína está em quase 50% concluída*. Disponível em: <https://conexaoto.com.br/2022/02/16/nova-estacao-de-tratamento-de-esgoto-de-araguaina-esta-em-quase-50-concluida>. Acesso em 20 de junho de 2022.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SILVA, Gabriela Mendonça da; SILVA, Mirella Ferreira da; ALVES, André Campos; SOUSA; Kenya Correa de. Uma análise sobre os resíduos sólidos urbanos (RSU) na bacia do igarapé do quarenta em Manaus-Amazonas. *Revista Tocantinense de Geografia*, Araguaína (TO) V.11n 24. Março- Maio de 2022.

SOUSA, Marcelo Araújo de; BRITO, Eliseu Pereira de. A expansão urbana da cidade de Araguaína: habitação popular, acesso e direito à moradia. In: BRITO, Eliseu Pereira de. (Org). *Recortes geográficos sobre Araguaína e outros lugares*. 1 ed. Saltos, SP. Schoba, 2013.340 p.

SOUZA, Lêdiana Costa; ANDRADE, Wanderson Charlles Dias de Sousa; BRITO, Eliseu Pereira de. Potencialidades turísticas e de lazer

do lago azul em Araguaína. In: PEREIRA, Aires José; ANDRADE, Adriadna, Lispector Rodrigues Pereira. (Org). *Construindo cidadania através dos conhecimentos diversos e multidisciplinares*. Goiânia: Kelps, 2016. 277 p.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Águas urbanas. *Estudos avançados*, 22 (63), 2008. Disponível em: | Estudos Avançados (usp.br). Acesso em 23 de junho de 2022.

TRINDADE, Renato Rodrigue; SIEBEN, Airton. Impactos ambientais e sociais no rio lontra na área urbana do bairro JK em Araguaína-TO. In: MACHADO, Carlos Augusto; SIEBEN, Airton. *Desenvolvimento urbano e regional*. Goiânia: Kelps, 2011. 344 p.

URBANISMO, FIX. *Construindo História: Quais são as características dos loteamentos do grupo Fix Urbanismo?*. Disponível em: <https://fixurbanismo.com.br/loteamentos-do-grupo-fix-urbanismo/>. Acesso em: 24 de Agosto de 2022.

URBANISMO, FIX *Construindo História .Quem somos*. Disponível em: <https://fixurbanismo.com.br/quem-somos/> Acesso em: 23 de Agosto de 2022.

VELOSO, Eridan; SILVA, Elias da. Crescimento urbano e degradação ambiental na cidade de Araguaína-TO: o caso da nascente do córrego Cimba. *Revista Tocantinense de Geografia*, Araguaína (TO), n.06, Agosto-Dezembro. de 2015.

CAPÍTULO 3

QUESTÃO SÓCIO ECONÔMICO: AGRICULTURA NA FAVELA DE MANGUINHOS ZONA NORTE DO RIO DE JANEIRO

Gilson Ribeiro da Silva¹

Marivaldo Cavalcante da Silva²

DOI: 10.46898/rfb.9786558895046.3

¹ Universidade Federal do Tocantins, ORCID: <https://0000-0001-6932-8811>

² Universidade Federal do Norte do Tocantins, ORCID: <https://0000-0001-9062-3954>

Introdução

Uma das grandes temáticas que legitimam a ciência geográfica é entender e estudar os processos e o papel da “Sociedade X Natureza”. Tais processos, e compreender como se deu essa dominação é de fato uma análise que evoluiu ao longo dos anos. Isto, pois, a sociedade começa a se comportar de maneira diferente com a intensificação do capitalismo, ou seja, as necessidades começam a ser ditadas e aceleradas com a relação do trabalho e capital. Quando pensamos na agricultura como atividade de subsistência no início da organização da sociedade, entende-se que a prática e a técnica foi importante para que em seguida a atividade agrícola se transformasse em atividade econômica devido a comercialização dos excedentes. Assim, se pensarmos em outras problemáticas e/ou como em alguns lugares do globo houve uma maior produção inicial, é necessário localizarmos esses espaços, pois o clima, o solo e o relevo são determinantes para o desenvolvimento agrícola de uma determinada sociedade.

A prática da agricultura e do extrativismo de forma ainda sem técnicas avançadas, foram as primeiras atividades que mais tarde se tornaria uma grande potência no sentido de acumulação do capital através da comercialização dos produtos e exploração dos recursos naturais.

O comportamento migratório da sociedade logo se modificou após a revolução industrial. Tem-se um êxodo rural indo em direção às cidades, justamente a fim de fazer parte do “progresso” ditado pelo capital. Se contextualizarmos o período citado, entende-se que há uma exploração dos recursos naturais de maneira intensa a fim de servir ao processo capitalista em detrimento da natureza. O homem tem em

mente que a natureza está ali ao seu serviço e o mesmo busca obter cada vez mais lucro.

A produção de alimentos e o próprio ofício de agricultor no senso comum é direcionado às áreas mais afastadas dos grandes centros, as quais são responsáveis no abastecimento urbano. Porém, muitas áreas urbanas com potências agrícolas vem desenvolvendo a atividade de maneira a diminuir os impactos socioambientais ali presentes.

Além dessa função ambiental, nota-se outros fenômenos como o melhoramento de renda e melhor consumo dos alimentos. Esses dois últimos pontos são muito importantes para analisarmos o trabalho em questão, pois a incorporação da renda extra nas famílias com o trabalho nas hortas, permite um maior poder de consumo. Além disso, alimentos antes não priorizados nas refeições desses moradores que usufrui da produção da horta, estão no prato dessas famílias proporcionando valores nutricionais na alimentação.

O presente, tem como objetivo analisar a organização e dinâmica da agricultura urbana em Manguinhos, bairro do município do Rio de Janeiro, as possibilidades de ascensão social dos pequenos e novos produtores urbanos que, atuando coletivamente através de associações e apoio da prefeitura do Rio e os impactos socioambientais nessas áreas de favelas.

A agricultura urbana não é um fenômeno novo nas cidades. Atualmente com as discussões sobre o planejamento de cidades mais sustentáveis, áreas verdes na cidade e preocupações com as questões socioambientais, vem à tona a importância desta atividade que interage com aspectos sociais, econômicos e ecológicos dos ecossistemas urbanos (FAO, 2000).

No município do Rio de Janeiro a agricultura urbana ficou desconhecida por muito tempo e nos últimos anos vem tendo um movimento para a sua visibilidade e ressaltando essa importância social e econômica para a população vulnerável, incluindo a introdução de agricultura em áreas de favela. Em grandes metrópoles, como é o caso do Rio de Janeiro, o solo urbano é muito valorizado não só em áreas mais “nobres” da cidade, mas também nas áreas periféricas. Isto devido à urgência de habitar e viver na cidade. Logo, subentende-se a dificuldade de encontrar espaços desocupados para a prática da agricultura.

O surgimento e a expansão de favelas a partir do último quarto do século XIX constitui uma das características marcantes do processo de urbanização da cidade do Rio de Janeiro. Essas ocupações ocorreram de forma rápida em terrenos públicos e privados em diversos setores da cidade. Assim, foram erguidos inicialmente barracos com materiais improvisados e precários a fim de estabelecer a função habitacional em um quadro de precariedade sócio espacial. A população que ocupou estes espaços também produziu um conjunto significativo de vínculos e pertencimentos ao lugar, modificando não somente a paisagem, mas a própria percepção do espaço e seu modo de vida.

O processo de ocupação do conjunto de favelas de Manguinhos como exposto na figura 1, localizada na Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, teve seu início vinculado aos antigos trabalhadores da construção do Castelo do Instituto Oswaldo Cruz em 1901. A imagem de satélite é atual e nos mostra a densidade urbana dentro e no entorno de Manguinhos. Ao longo do tempo foram produzidas outras quatorze ocupações dentro da favela até as recentes intervenções do Programa de Aceleração do Crescimento em 2008 que reorganizou e consolidou a atual configuração desta região.

Em Manguinhos, mesmo com uma ocupação consolidada, ainda existem áreas desocupadas e que se tornaram rapidamente em depósitos de lixos de todos os tipos e conseqüentemente poluindo o entorno. Como expresso no mapa, podemos observar a densidade das ocupações urbanas em torno dos corpos hídricos que frequentemente sofrem com a poluição de lixos e esgotos que são despejados sem tratamento prévio.

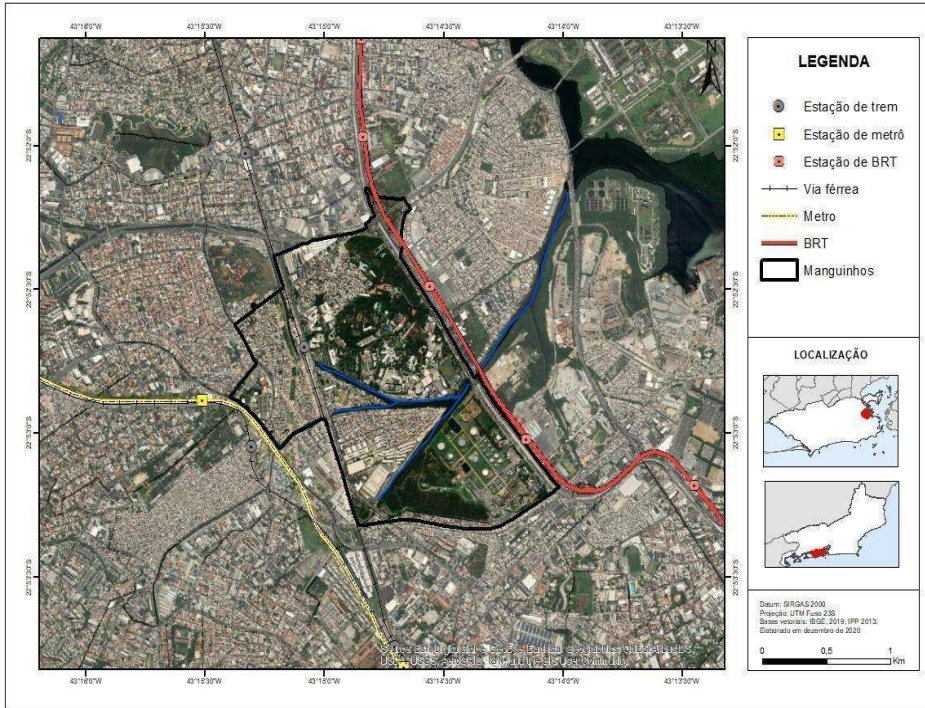
As hortas urbanas é uma ação diferenciada participativa envolvendo um grupo de moradores em associação com a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, implantando um experimento de agricultura urbana com gestão comunitária. A agricultura introduzida no complexo de favelas de Manguinhos visa atender moradores locais contribuindo com alimentação saudável com produtos orgânicos e a baixo custo para população de baixa renda e diminuindo gastos com a alimentação familiar em caso dos produtores atuantes nas hortas. Além disso, proporciona um ambiente com áreas verdes dentro da favela e visa diminuir os impactos na contaminação do solo pelo lixo e a dos rios por esgotos.

Investigamos esse evento com o objetivo de analisar a importância da agricultura urbana dentro de um planejamento urbano integrado eficaz para uma melhor qualidade de vida dos moradores tanto no sentido ambiental quanto social/ econômico. Nesse sentido, tal ação pode ser percebido como modificador das práticas cotidianas das pessoas que vivem nestes espaços da cidade, pois os mesmos passam a participar dessa nova atividade econômica implantada e assim resgatando as práticas de agricultura nos centros urbanos.

Justifica-se a escolha da Horta de Manguinhos para este trabalho, pois a atividade agrícola do município tem se mostrado relevante tanto no aspecto de produção, mas no que tange a

oportunidade de novos empregos e de novas áreas agricultáveis na cidade.

Figura 1 – mapa de localização de manguinhos



Fonte: Google Earth; IPP; IBGE 2015. Elaborado pelo autor, em 2022.

O objetivo deste trabalho é analisar os impactos socioambientais nos espaços em que se tem implantado as hortas urbanas, em específico na favela de Manguinhos (RJ). Além disso, em parceria com o Projeto Hortas Cariocas que vem auxiliando no crescimento das áreas agricultáveis na cidade, de modo a melhor compreender e a importância da agricultura urbana junto a políticas sociais da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro com a população de baixa renda moradoras das áreas de favelas na cidade. Nessa direção, a fim de responder algumas questões tanto ambientais quanto sociais que perpassam por Manguinhos, as ciências geográficas conseguem subsídios no auxílio da análise.

Percebe-se mudanças positivas desde a implementação da horta na favela. Mudanças na conscientização ambiental é uma das mais perceptíveis que podemos destacar, na realização da visita de campo. Além das questões sociais que são traduzidas em melhores condições de vida para os que trabalham na horta.

Referencial teórico

Os procedimentos operacionais foram: revisão da literatura pertinente ao tema, para a compreensão da temática escolhida a respeito da agricultura urbana (agricultura intraurbana e periurbana), ligados à gestão do território, com caráter social, ambiental, econômico e ecológico. Coleta de dados primários através de entrevistas com atores e agentes locais, do qual foi possível a tabulação para realização de mapas, para se obter uma melhor análise da área em questão.

A primeira atividade realizada foi uma pesquisa bibliográfica com literaturas referente sobre agricultura de um modo geral e sistema socioambientais. A partir disso foi obtido o primeiro contato com os artigos e livros voltados para a temática escolhida a ser analisada. No primeiro momento constatou-se as principais concepções e formas de pensar a temática da agricultura urbana na cidade do Rio de Janeiro. Percebeu-se também um volume de publicações tanto nacionais quanto internacionais voltados para as questões pesquisadas e que tornaram o estudo mais relevante. Com isso, criou-se também um banco de dados do levantamento bibliográfico para apreciações futuras.

Em um segundo momento da pesquisa o esforço foi para a definição do recorte espacial, ou seja, a área que seria contemplada pelo estudo, e também a forma como seria realizada a obtenção de dados para o estudo. A área definida como recorte, foi a favela de

Manguinhos, onde tem-se uma horta urbana no interior do complexo de favelas.

A definição dos limites entre o urbano e o periurbano e entre este e o rural sempre é fruto de intensos debates e até hoje não se tem uma definição que consiga abranger a diversidade de contextos encontrados (Santandreu; Lovo, 2007).

Segundo Mougeot (2000), a característica principal da agricultura urbana que a distingue da agricultura rural é a sua integração no sistema econômico e ecológico urbano. A agricultura urbana estimula a economia local com a venda dos produtos ao mercado consumidor próximo ao lugar de produção e geração de empregos aos moradores do local onde é praticada a agricultura urbana. Além disso, ela apresenta uma nova ideia de verde urbano, um verde produtivo, mas também estético e recreativo, otimizando o uso do território (Attiani, 2011), propiciando também uma melhora na regulação climática e preservando áreas ambientais.

Diante do exposto, entende-se que a geografia brasileira possui tradição e vem contribuindo com temas sobre os estudos urbanos, e a importância de se pensar os espaços de favelas integrados à produção agrícola. Esses espaços que por vezes foram associados à violência urbana e onde se percebe como a cidade encontra-se dividida (Campos, 2005). Com isso, nota-se a importância da agricultura nos diferentes espaços da cidade analisada, como forma efetiva de geração de renda, alimentação saudável para a população residente nas áreas de favela na cidade.

Materiais e métodos

A metodologia empregada segue uma análise integrada de dados extraídos das reuniões regulares da Secretaria Municipal

de Meio Ambiente (SMAC) e do CONSEA-Rio (Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional) e participações em eventos promovidos pela prefeitura em parcerias com os interessados em agricultura urbana no Rio de Janeiro. Levantamento de dados primários e secundários referente a agricultura urbana na cidade do Rio de Janeiro, através de informações obtidas na prefeitura da cidade, do Sindicato rural do município do Rio de Janeiro, de produtores rurais e da UNACOOOP (União das Associações e Cooperativas de Pequenos Produtores Rurais do Estado do Rio de Janeiro).

Como mencionado anteriormente, optou-se por visitas de campo ao local para compreensão a partir da vivência dos moradores, sobre a função da horta para a comunidade. Sendo assim, foi possível estabelecer uma relação de “confiança” com tais agentes para que essas relações ficassem mais estreitas.

Este trabalho de campo à horta, foi de suma importância para que efetivamente pudéssemos conhecer e analisar a área de estudo. Além de conhecer e reconhecer a área da horta de Manguinhos, optou-se por entrevistas que se deram em forma de conversa com os trabalhadores da própria horta a fim de conhecer o cotidiano tanto do trabalho quanto dos impactos socioambientais da área.

O perfil dos trabalhadores da horta são em sua maioria mulheres e aposentadas. O recrutamento para esses hortelões urbanos é feito através da associação de moradores local e a procura tem aumentado de pessoas interessadas em fazer parte da equipe de hortelões.

Resultados e discussão

Como já mencionado anteriormente, o movimento das hortas urbanas tem-se tornando uma política pública no município do Rio de

Janeiro com objetivo de gerar além de empregos e transformar áreas ociosas em áreas produtivas, resgatar essa prática tão importante nos grandes centros urbanos e conscientização na preservação de áreas com rios e matas.

As hortas estão instaladas em diferentes áreas da cidade que visam, como dito anteriormente, dinamizar a agricultura urbana no município estudado. Nesse sentido, temos como resultados preliminares, apontar a produção considerável da horta de Manguinhos, onde podemos analisar a dinâmica da produção, comercialização, distribuição de uma parte da produção em escolas locais, excedentes distribuídos para os moradores, assim ajudando na complementação da alimentação e disseminando o conceito de alimentação saudável e também na redução no volume de lixo descartado em locais inapropriados dentro de Manguinhos. As fotos tiradas em campo, mostram a área analisada.

Nas fotos abaixo podemos visualizar melhor a área reservada para a produção. Na foto 1, tem-se o descarte de lixo ao lado da horta. Na segunda foto o rio Jacaré que recebe despejo de esgoto causando mau cheiro no entorno. Nas fotos seguintes, podemos observar os hortelões urbanos que se dividem em turnos para cuidar da horta que produzirá tanto para o consumo da população local quanto para a venda dos excedentes.

Foto 1 - descarte de lixo ao lado da horta (Setembro, 2022).



Foto 2 - Rio Jacaré (setembro, 2022).



Foto 3 - Horta Manguinhos (setembro, 2022).



Foto 4 - Hortelões em Manguinhos (setembro, 2022).



Contextualizando Manguinhos

O Complexo do Manguinhos está situado na Área de Planejamento 39 (AP3) do município do Rio de Janeiro, na XXIX Região Administrativa, próximo aos bairros da Penha, Olaria, Ramos, Maré e Bonsucesso, na Zona Norte da cidade. Ainda que seja classificado como um bairro desde o ano de 1988, ou seja, um tipo de demarcação

territorial que supõe habitação formal, esgotamento e infraestrutura, o Complexo é socialmente representado e experimentado como um conjunto de favelas ou comunidades, conhecidas e reconhecidas como diferentes entre si pelos próprios habitantes.

Com relação ao número de comunidades que integram o Complexo existem controvérsias e dependendo da fonte consultada elas podem variar entre 12 e 16 favelas. Segundo dados do Sistema de Assentamentos de Baixa Renda - SABREN/IPP (2011) são 12 favelas que fazem parte do Complexo, sendo elas: Parque Oswaldo Cruz (Amorim), Parque Carlos Chagas (Varginha), Parque João Goulart, Vila Turismo, CHP-2, Vila União, Conjunto Nelson Mandela, Conjunto Samora Machel, Mandela de Pedra, Samora II (Embratel I), Vitória de Manguinhos e Embratel (Nova Mandela).

Com relação aos índices de desenvolvimento humano (IDH) e de desenvolvimento social (IDS) da cidade do Rio de Janeiro, observa-se que a região administrativa e o bairro do Complexo de Manguinhos apresentam os piores resultados comparando-os com os demais bairros da cidade. O Índice de Desenvolvimento Humano tem como objetivo mensurar as condições de vida de uma população levando-se em conta indicadores de renda, educação e esperança de vida ao nascer. Varia de zero até 1, sendo considerado baixo na faixa entre 0 e 0,499; médio entre 0,500 a 0,799; e elevado quando igual ou acima de 0,800.

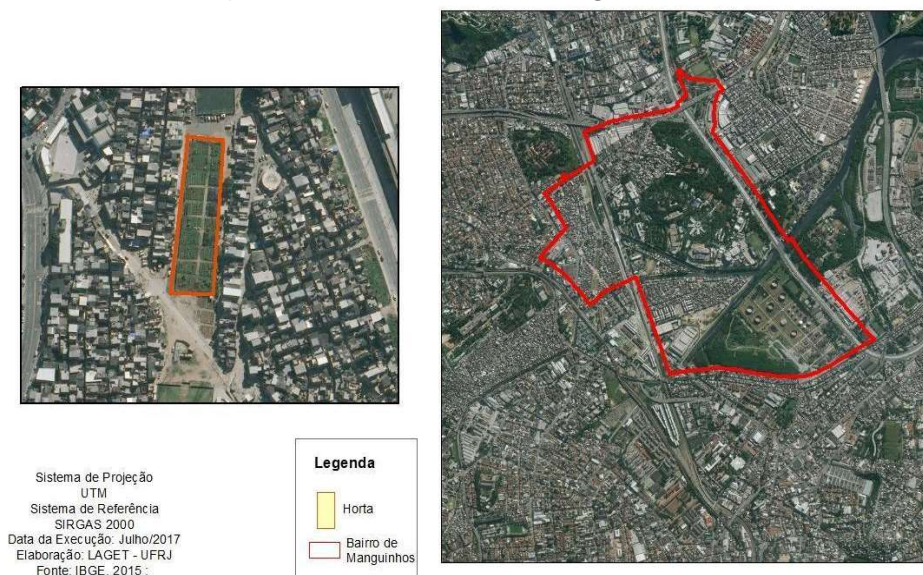
Segundo o censo realizado pelo IBGE em 2010, Manguinhos possui cerca de 35 mil habitantes em uma área de cerca de 540 mil metros quadrados. E em 2008 estas favelas começam um processo de reestruturação urbana, fazendo assim uma nova organização do espaço. A presença do narcotráfico sempre fora um problema de violência urbana presente em Manguinhos. Está região na década de 1990 começa a sofrer com a saída de empresas públicas e privadas

devido ao aumento da violência na região, fazendo com que muitas pessoas moradoras da favela percam seus empregos.

Com isso, podemos citar como um ganho para o complexo de Manguinhos a implementação da horta em 2013, pois ressurgiu a esperança de ascensão social e econômica dos moradores da favela, além de contribuir com as áreas verdes dentro das comunidades, regulando assim a temperatura e conscientizando os moradores acerca da preservação ambiental.

A Unidade de Produção em Manguinhos se localiza na comunidade Vila Turismo, próximo à estação de trem como expresso na figura 2. Local que antes era conhecido pela maior “cracolândia” do Rio de Janeiro, marcado pelo consumo de crack, insalubridade e violência, hoje abriga a maior horta urbana da América Latina (figura 2), possuindo mais de 300 canteiros, sendo que 177 deles já estão em produção.

Figura 2 – Área da Horta de Manguinhos - RJ



Fonte: IBGE, Censo, 2010; IPP. Organização, Gilson Ribeiro 2022.

Considerações finais

Áreas ociosas em grandes cidades são alvo de frequentes disputas por agentes imobiliários, empresas e outros tipos de comércios devido ao solo muito valorizado. Nas áreas de favelas esta questão não é diferente. Áreas não ocupadas são visadas para construções irregulares de habitações para a população mais carente. Com isso, ter favelas com iniciativas como a apresentada, em que se busca uma produção de alimentos tanto para consumo quanto para comercialização gerando empregos e áreas mais verdes são cada vez mais frequentes.

Pensar em planejamento urbano é pensar no bem estar da população que mais necessita de políticas públicas para se estabelecer nas áreas urbanas. A horta de Manguinhos vem desempenhando papel fundamental na vida dos moradores que já se apropriaram desses espaços agricultáveis e entendem a produção de alimentos como potência não só econômica, mas como política de segurança alimentar.

Além dessas questões, nota-se a preocupação com o meio ambiente e sua importância para o sistema da horta. A educação ambiental tem sido debatida entre os grupos locais que visam conscientizar sobre os benefícios de manter o entorno limpo para o melhor andamento da horta e do despejo incorreto de lixo e esgoto nos rios ali próximo para evitar enchentes em dias chuvosos.

Pelo exposto na análise, nota-se o grande potencial que a favela de Manguinhos possui em produção agrícola e em organização coletiva. Tal ação pode ser traduzida como novos planos de ações em áreas periféricas da cidade e assim, os investimentos públicos são essenciais para a permanência dessas atividades em espaços de

favelas e espaços que desejem produzir um novo conceito de urbano produtivo.

Referências

ALTIERI, M. A et al, 1999, "The greening of the 'barrios': Urban agriculture for food security in Cuba." *Agriculture and Human Values*, n. 16, p.131-140.

ARRUDA, J., 2006, *Agricultura Urbana e Peri-Urbana em Campinas/SP: análise do Programa de Hortas Comunitárias como subsídio para políticas públicas*. Tese de M.Sc., Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

ARRUDA, J, 2011, *Agricultura Urbana na Região Metropolitana do Rio de Janeiro: Sustentabilidade e Repercussões na Reprodução das Famílias*. Tese de D.Sc., Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Brasil.

ATTIANI, C., "A Agricultura Urbana". In: *Anais... XII Simpósio Nacional de Geografia Urbana*, 2011, Belo Horizonte. Disponível em: <<http://xiisimpurb2011.com.br/app/web/arq/trabalhos/5b146e8e9743a453d3851890d6a69647.pdf>>. Acesso em: 10 outubro. 2022.

BRASIL. Lei federal 11.346 de 15 de setembro de 2006. *Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional com vistas a assegurar o direito à alimentação adequada e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm>. Acesso em: 28 setembro. 2022.

CAMPOS, Andreilino de Oliveira (2004). *Do quilombo à favela: a criação do "espaço Criminalizado" no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2000.

FERNANDES, Tânia; COSTA, Renato da Gama-Rosa (2009). *Comunidades de Manguinhos: História de pessoas e lugares. Memória de um bairro popular do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz.

GONÇALVES, Rafael Soares (2013). *Favelas do Rio de Janeiro: História e Direito*. Rio de Janeiro: Ed PUC-Rio.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2020.

MOUGEOT, L. 2000. *Agricultura Urbana: Conceito e Definição*. Revista de Agricultura Urbana. Disponível em: <http://www.agriculturaurbana.org.br / RAU / AU1/AU1conceito.html>. Acesso em: 12/10/2022.

MOUGEOT, L. J. A; *AGROPOLIS: The Social, Political and Environmental Dimensions of Urban Agriculture*. 1. ed. universidade de Michigan: Centro de Pesquisa em Desenvolvimento Internacional, 2005. p. 1-286

SANTANDREU, Alain; LOVO, Ivana Cristina (2007). *Panorama da Agricultura Urbana e Periurbana no Brasil e diretrizes políticas para sua promoção*. IPES, 2007.

SANTOS, M. *Por uma Geografia Nova*. São Paulo: HUCITEC, 1978.

SANTOS, M. *Espaço e Método*. São Paulo: Nobel, 1985.

CAPÍTULO 4

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DESENVOLVIMENTO NA ANÁLISE DO PROJETO HORTA ORGÂNICA NO COLÉGIO CEM PAULO FREIRE

Rosilene Alves de Oliveira¹

Elias da Silva²

Antônia Alves dos Santos³

DOI: 10.46898/rfb.9786558895046.4

¹ Universidade Federal do Tocantins, <https://orcid.org/0000-0003-2901-4820>

² Universidade Federal do Tocantins, <https://orcid.org/0000-0003-4931-6746>

³ Colégio Estadual Cem Paulo Freire, <https://orcid.org/0000-0001-9488-4465>

Introdução

O presente trabalho apresenta o resultado de um projeto de Educação Ambiental construído a partir da construção de uma horta orgânica implantada na unidade de ensino CEM Paulo Freire na cidade de Araguaína Tocantins o projeto foi desenvolvido juntamente com os estudantes do 2º Ano do Ensino Médio .

O projeto surgiu de uma iniciativa encampada pela docente de Biologia Adriana Feitosa Freire ao identificar no espaço escolar áreas que não estava sendo utilizadas percebendo que o espaço não ocupado tinha possibilidade ser desenvolvido uma horta orgânica capaz de despertar nos estudantes a práticas de educação ambiental e conscientização para uma alimentação saudável, unindo a teoria e a prática

Dessa forma, a horta foi pensada como um espaço privilegiado para trabalhar conceitos, procedimentos e atitudes relacionados à Educação Ambiental, que tem como objetivo despertar uma conscientização crítica, afim de praticar a preservação ambiental, conduzindo a uma vida equilibrada com o meio ambiente (Jacobi, 2011, p 136).

Por isso trazemos como necessária, nossa justificativa do porquê deste tema e recorte de pesquisa, sob alguns aspectos, quais sejam: o aspecto da importância que a temática da educação ambiental tem embutida no cotidiano e no espaço vivenciado diariamente, nesse bojo, a importância desse tema no convívio do ambiente escolar, numa perspectiva integradora da Educação Ambiental.

Para fortalecer o vínculo positivo entre a educação e a saúde, deve-se promover um ambiente saudável, melhorando a educação visando o potencial de aprendizagem ao mesmo tempo cuidando da

saúde. Neste sentido, a horta oportuniza atividades práticas. Segundo a professora de Biologia Adriana Feitosa Freire, em seu relato, os alunos de maneira geral preferem alternativas de aulas diferenciadas, como as aulas práticas, especialmente na área de ensino de Biologia.

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar o projeto horta orgânica desenvolvido no Colégio Cem Paulo Freire, no período de 2013 a 2022, verificando de que forma houve o engajamento da comunidade escolar na conscientização desta no âmbito da Educação Ambiental, como prática educacional, na perspectiva do desenvolvimento socioambiental.

Considerando o espaço escolar uma base primordial ao desenvolvimento de atividades inter e transdisciplinares, em que também é considerado um espaço que contribui com a melhoria das condições nutricionais das refeições e estreitas as relações sociais a partir da promoção do trabalho coletivo entre educadores, educandos, funcionários e seus familiares (Morgado, 2006).

Referencial Teórico

A Educação Ambiental é uma prática social e educativa que tem por finalidade a construção de valores e habilidades relativos à realidade, conforme os aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais, o artigo 1º da Lei nº 9795/99.

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo essencial à sadia qualidade de vida e suas sustentabilidades (Brasil, 1999).

Um recorte mais específico a respeito da educação ambiental é relatado por Quintas (2008) e Carrasco (2013) que contemplam uma visão mais ampla de sua aplicabilidade, assim, entendendo que:

A Educação Ambiental deve proporcionar as condições para o desenvolvimento das capacidades necessárias; para que grupos sociais, em diferentes contextos socioambientais do país, intervenham, de modo qualificado tanto na gestão do uso dos recursos ambientais quanto na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do ambiente, seja físico-natural ou construído, ou seja, educação ambiental como instrumento de participação e controle social na gestão ambiental pública (Quintas, 2008, p. 13)

Nesse sentido a educação ambiental deve ser um tema debatido devido a sua importância como forma de compreender e entender a complexidade do meio ambiente para além desse entendimento da sua contribuição para a sobrevivência dos seres vivos e, principalmente, a dos seres humanos, mantendo uma correlação de interesses que inicialmente conserve o conjunto Terra - seres vivos em constante interação e respeito mútuo (Carrasco, 2013) entende que:

A importância da educação ambiental na atualidade traz em si a responsabilidade da composição de costumes que devem ser expostos de forma a proporcionar aos educadores, aos ambientalistas e a sociedade de modo geral, uma análise reflexiva de processos para solucionar impactos e riscos significativos ao meio ambiente, buscando solucionar problemas por meio da melhor tecnologia viável, tendo o compromisso com a melhoria contínua. Assim, de modo geral compromete a todos (Jacobi; Besen, 2011, p. 136).

Com isso, o objetivo da educação ambiental é despertar no indivíduo o senso crítico, científico, social e cultural para a atuar de forma responsável, contribuindo com a manutenção e preservação do meio ambiente. Para complementar o trabalho de educação ambiental nas escolas o sistema educacional brasileiro vem passando por mudanças com a implementação da nova base nacional comum curricular em que os estudantes poderão ser conduzido a ter uma visão mais ampla do meio em que vivem, pois as novas diretrizes trata os estudantes como protagonistas das suas ações e os envolve diretamente em sua realidade local.

Com base nisso, as atividades são planejadas de acordo com um cronograma que contempla atividades com o objetivo de sensibilizar e orientar a comunidade em geral para os problemas existentes e convidá-la a tomar iniciativas que colaborem na solução (Carrasco, 2013). Segundo o autor, ensinar a importância da coleta seletiva, disponibilizar lixeiras recicláveis; promover a redução do uso de plástico, dando preferência por produtos que agridam menos o meio ambiente; fazer o reaproveitamento de materiais e evitar o desperdício; fazer uma horta.

A prática cotidiana ambiental envolve várias experiências que vêm sendo colocadas por diversos setores, buscando revoluções paradigmáticas, sejam científicas, políticas ou que representam os episódios de desenvolvimento não cumulativo nos quais um paradigma antigo é substituído por um novo, incompatível com o anterior. Definindo uma política pública cujo sentimento seja de envolver a totalidade, compactuando ideias, desejos, vontades, diversidades (Sorrentino et al, 2005). Exemplo de prática sustentável que pode ser desenvolvida por todos nós: A separação do lixo doméstico em rejeitos orgânicos e não orgânicos.

Nesse contexto, a maior dificuldade para trabalhar a educação ambiental se debruça na tarefa de compartilhar discussões em que todos os indivíduos sociais considerem o real sentido da questão ambiental, sendo ela importante para todos. Assim, cada um possui sua parcela de culpa quando se comporta de forma incoerente, irresponsável e omissa sobre essa questão.

De acordo com Reigota (2012), o desequilíbrio ambiental que vivenciamos atualmente teve início entre as décadas de cinquenta e setenta, em que os países desenvolvidos adotaram um modelo de desenvolvimento econômico voltado a exploração dos recursos

naturais, ou seja, para ter sucesso econômico optou por modelo de crescimento que não favorece o meio ambiente.

Acelerando a produção industrial, descompactando as relações dialógicas entre os sujeitos, pois todos deveriam ser “máquinas” em que o resultado esperado é o “sucesso econômico” e poder de alguns, sobre uma sociedade estagnada e escravizada. Dessa forma, priorizamos o desenvolvimento de ações cotidianas para repensarmos, não como algo mecânico, mas significativo, compreendendo este processo como prática social em que os sujeitos possam atuar criticamente na sociedade.

Este entendimento parte do princípio de que somos seres sociais, que temos uma bagagem de valores enraizados em nossa personalidade e em nossos hábitos, a partir do ambiente que nós criamos, no convívio com os demais seres. Segundo Freire (1992) não há educação neutra. Portanto, precisamos construir conhecimentos tendo como horizonte um projeto político de sociedade. Sendo assim, o educador ambiental precisa fazer uso de recursos coerentes, empregando ações educativas voltadas às necessidades básicas da vida cotidiana da população.

Conferências Ambiental Global/Brasileiro

As conferências ambientais são eventos em que tem por finalidade tratar de assuntos ambientais que dizem respeito não somente aos seres humanos, mas também a todos os seres vivos que dependem dos recursos naturais para sua sobrevivência. Para Reigota (2009, p. 22) a questão ambiental “não é somente a sobrevivência da espécie humana”.

Pensando para além da sobrevivência humana diversos países têm participado de conferências para debater sobre diversas questões

ambientais uma das mais importantes conferências ambientais já ocorrida foi a conferência de Estocolmo realizada em 1972 na Suécia o evento foi uma grande marco ambiental em que foram estabelecidas metas para serem alcançadas de forma conjunta envolvendo diversos países.

A conferência ressaltou a necessidade de fazer uma educação para o meio ambiente, após esse momento histórico já no de 1975, ocorreu um desdobramento em Estocolmo com a realização do Seminário Internacional sobre Educação Ambiental. Nessa reunião foi elaborado o documento básico da Educação Ambiental, conhecido como a Carta de Belgrado (Reigota, 2007, p. 10).

Enfatizando que discutir assuntos relacionados às questões ambientais, proporciona um ambiente mais equilibrado com a intenção de diminuir os problemas causados ao meio ambiente, tanto causados pelos países desenvolvidos quanto aos em desenvolvimento. Nesse sentido de acordo com Lima apud Guimarães (1995, p. 18), afirma que:

Na carta de Belgrado estão explicitadas as metas e os objetivos da educação ambiental, onde o princípio básico é a atenção com o meio natural e artificial, considerando os fatores ecológicos, políticos, sociais, culturais e estéticos. Determina também que a educação deve ser contínua, multidisciplinar, integrada dentro das diferenças regionais, voltada para os interesses nacionais e centrada no questionamento sobre o tipo de desenvolvimento. Tem como meta prioritária a formação nos indivíduos de uma consciência coletiva, capaz de discernir a importância ambiental na preservação da espécie humana e, sobretudo, estimular um comportamento cooperativo nos diferentes níveis das relações inter e intranações. (Guimarães, 1995, p. 18).

Na carta de Belgrado se expressa a necessidade do exercício de uma nova ética global, que proporciona a erradicação da pobreza, da fome, do analfabetismo, da poluição e da dominação e exploração humana. Nesse documento também ficou expresso que os recursos do mundo deveriam ser utilizados de um modo que beneficiasse toda a

humanidade e que com isso todos pudessem ter a possibilidade de um aumento da qualidade de vida (DIAS, 2001, p. 80).

Os pontos citados na Carta pode ser entendido como uma crítica mais comum ao neoliberalismo em virtude de suas políticas não fazerem empenho de erradicar à desigualdade econômica de classe, ao mesmo tempo que permitem a pobreza global. Enquanto as pessoas de baixa renda perdem o poder de compra, os ricos ficam mais ricos e desenvolvem uma maior propensão a economizar.

O impasse acerca dos objetivos da educação ambiental, defendida por grupos ecológicos sem considerar as dimensões socioeconômicas, culminou na Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, organizada pela UNESCO em 1977, a Conferência de Tbilisi na Geórgia (ex-União Soviética). A conferência reuniu especialistas de todo o mundo, contribuindo assim, para tornar precisa a natureza da Educação Ambiental, definindo os seus princípios, objetivos e características (Reigota, 2009).

A conferência de Tbilisi foi a primeira a tratar do tema da educação para o desenvolvimento sustentável, porém foi somente 20 anos após, na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade, realizada pela Unesco em Tessalônica (Grécia) que se insistiu na questão do consumo responsável (Gadotti, 2009).

Um dos caminhos para se fazer uma ampla discussão é a educação. A educação possibilita a mobilização para discutir e propor estratégias em prol da transformação da realidade socioambiental. Assim, o trabalho educacional se faz necessário, pois nossas ações frente ao meio em que vivemos são predadoras e muitas vezes colidem com a capacidade de regeneração da natureza.

Dez anos depois da conferência de Tbilisi, a UNESCO realizou em Moscou o Segundo Congresso Internacional de Educação Ambiental, muitos especialistas presentes nesse encontro consideravam inútil falar em educação ambiental e em formação de cidadãos enquanto vários países continuavam a produzir armas nucleares e a viver sob regimes totalitários onde os cidadãos eram impedidos de participar das decisões políticas.

Nesse mesmo período a Ministra Norueguesa Gro Harlem Brundtland patrocinou reuniões em várias cidades do mundo, as conclusões dessas reuniões foram publicadas no livro *Nosso Futuro Comum*, conhecido como o relatório Brundtland. Este livro forneceu subsídios para a Conferência das Nações Unidas realizada em 1992 no Rio de Janeiro, sendo conhecida como a Rio-92, é a partir desse livro que a noção de desenvolvimento equilibrado fica conhecida (Reigota, 2009, p. 28 e 29)

Particularmente, preferimos afirmar o esforço da Educação Ambiental no sentido do desenvolvimento equilibrado, já que viver sobre a superfície terrestre, por si só já causa impacto, pois em alguns graus de atividade, a vida impacta a ordem natural estabelecida no planeta, no que tange a nível nacional foi realizada no estado do Rio de Janeiro a Conferência Rio-92 teve como objetivos: examinar a situação ambiental do mundo e as mudanças ocorridas depois da conferência de Estocolmo.

Na conferência foi identificado estratégias regionais e globais para ações apropriadas referentes as principais questões ambientais; recomendando medidas a serem tomadas, nacional e internacionalmente, referentes à proteção ambiental através de política de desenvolvimento sustentado; promover o aperfeiçoamento da legislação ambiental internacional e da eliminação da pobreza nos países em desenvolvimento, entre outros.

A Rio-92 reforçou as premissas de Tbilisi e através da Agenda 21 definiu que cada país cumprisse sua agenda 21 com metas a serem alcançadas, assim como fortalecendo as áreas de programas para a Educação Ambiental, reorientando a educação para o desenvolvimento equilibrado (Dias, 2001, p. 50)

Leis Ambientais em Araguaína

Informamos por esses saberes que neste item procede-se a análise da lei nº 1.659/96, que institui a política ambiental no município de Araguaína, afim de compreender sua estrutura ideológica e as relações de poder que a perpassam. A escolha deste dispositivo legal para investigação se justifica pelo fato de ser ele o documento mais geral sobre a temática no município e, até o limite do que nossa pesquisa pôde perceber, o único que dispõe sobre a legislação ambiental local de Araguaína.

Além das devastações causadas por queimadas e outras práticas vinculadas à cultura da soja e bovinocultura de corte e da poluição urbana, nota-se, ainda, as construções de usinas hidrelétricas, as comunidades impactadas pelas construções de barragens e tráfico de animais silvestres etc.

A lei municipal de nº 1.659/96 que institui a Política Ambiental no município de Araguaína estabelece regramentos quanto à forma de execução de políticas ambientais, criando um sistema de gestão ambiental, compondo-se de conselho municipal, fundo de conservação e secretaria de agricultura e meio ambiente, funcionando como órgão central executivo e suporte técnico ao sistema político de proteção ambiental.

Ao Conselho Municipal compete decidir sobre os interesses para a proteção ambiental, funcionando como segunda instância de

jurisdição em processos administrativos, conforme art. 53, IV, § 5º; 48, parágrafo único. (Araguaína, 1996). Em relação ao fundo de conservação ambiental, sua única menção se dá quando da sua apresentação como componente do Sistema de Gestão Ambiental. No que toca à Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, sua incumbência é funcionar como órgão central executivo e de suporte técnico administrativo ao Sistema, nos termos do art. 2º, §1º, III (Araguaína, 1996).

A legislação ambiental do Município de Araguaína ao ser instituída pode ser aproximada o que Foucault (1996, p. 44) ao criar mecanismos que possibilitam a determinadas instituições a “apropriação do discurso” ambiental, com seus poderes e saberes para fins de manutenção de interesses de poucos atores sociais. Nota-se grande interesse por trás das leis ambientais, que muitas delas resguardam apenas nos discursos.

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Colégio Cem Paulo Freire em Araguaína, para tanto, esta pesquisa tem como embasamento teórico: Quintas (2008) e Carrasco (2013) que contemplam uma visão mais ampla de sua aplicabilidade sobre as questões ambientais que envolve a sociedade como um todo. Sorrentino et al, (2005) que aborda exemplos de práticas sustentáveis que podem ser desenvolvidas por todos nós como a separação do lixo doméstico em rejeitos orgânicos e não orgânicos. Segundo Freire (1992), ressalta que a educação é uma prática política e pedagógica, que não há educação neutra.

Quanto à parte prática e empírica da pesquisa, procedemos às entrevistas, com os parceiros do projeto: Secretaria do Meio Ambiente da prefeitura municipal de Araguaína, a Naturativa (ONG)

e a Secretária da Educação do Estado (SEDUC/Delegacia Regional de Educação/DREA).

Durante a trajetória da pesquisa, defrontou-se com algumas dificuldades quanto à coleta de informações, por exemplo entrevistas com estudantes que fizeram parte da escola e trabalharam no projeto no período da implantação da horta orgânica, pois eles não se encontram mais no Colégio. Por isso nos valem os registros e depoimentos de docentes, parceiros e da direção do Colégio; também, por não haver nenhum registro em forma relatório sobre a execução do projeto na escola, procurou-se obter as informações com base nos relatos de docentes e no Facebook dos citados acima

Outro recurso ao longo da pesquisa foram as imagens em sites e arquivos de docentes, especialmente das docentes Adriana e Antônia. Por si só são imagens características ilustradoras dos eventos que envolveram o andamento do projeto e, portanto, pertinentes, as quais estão preenchendo a parte textual do trabalho, devidamente analisadas ao longo do texto.

Esta pesquisa procurou mostrar como se trabalha educação ambiental no Colégio Cem Paulo Freire, onde cada professor é livre para trabalhar a temática ambiental considerando que não existe um projeto na SEDUC pronto e determinado para aplicação nas escolas da rede estadual contando com a participação da Secretária de Educação quando convidada.

Segundo Itamar Araújo Moraes, coordenador de projetos e estágios, não há efetivos suficientes para acompanhar todos os projetos das escolas em Araguaína. Quanto à capacitação, a secretaria oferece formação aos docentes na perspectiva de trabalhar a interdisciplinaridade, mas nem sempre se consegue êxito.

Nossos contatos com o técnico da Secretaria de Meio Ambiente municipal, na pessoa de Francisco Tibério e da Naturativa na pessoa de Alcy, foram momentos ricos de compreensão das inúmeras formas e possibilidades do exercício da Educação Ambiental, seja quanto ao aporte teórico ou quanto aos meios materiais, cuja junção se somaram na viabilização das práticas de Educação Ambiental no Colégio Cem Paulo Freire.

A problemática que norteou a pesquisa foi a seguinte: Dentre os diversos autores que tratam da Educação Ambiental, destacamos o conceito de Mousinho que a compreende como um processo que procura despertar as preocupações individuais e coletivas para os problemas ambientais, tendo como garantia o acesso à informação em linguagem adequada e que seja capaz de contribuir para a formação de consciências críticas e estimuladas a enfrentar as questões socioambientais (2003, p. 349)

A Educação Ambiental tem sido desenvolvida e inserida no contexto escolar, de forma que as ações desenvolvidas nos ambientes escolares são suficientes para a mobilização e conscientização visando mudança nos hábitos das dessas comunidades, de forma ampliar a mentalidade no sentido da sociedade mais amplamente, ou as práticas de Educação Ambiental nas comunidades escolares têm sido ínfimas e necessitam de a envergadura de programas mais amplos, originados em grandes políticas estatais, por sua vez sintonizadas aos apelos globais dos grandes organismos que promovem os grandes eventos, como da conferência de Estocolmo, Rio 92.(Reigota, 2007, p. 10).

Diante desse questionamento que aqui colocamos como questão central de nossa pesquisa a análise do projeto de horta orgânica desenvolvido no Colégio Cem Paulo Freire, na perspectiva da mobilização e conscientização desta Comunidade Escolar, com exercícios de práticas de Educação Ambiental como instrumento de

vida na sociedade de modo integrado e sustentável, unindo ciência e prática instrumentalizadas com base na interdisciplinaridade.

Com base neste objetivo geral, nossos objetivos específicos foram: abordar, com base nos registros, como se deram as práticas de hábitos mais saudável cotidianamente no contato com a terra e a produção no sistema orgânico de hortaliças, vegetais e plantas, através da implantação de horta orgânica; registrar com base nas informações, a eficiência das ações de Educação Ambiental na formação de cidadãos atuantes em âmbito comunitário escolar e social em geral, no âmbito do projeto da horta orgânica; verificar como se deu a mudança de hábitos dos estudantes em função das ações de educação ambiental desenvolvidas através da horta orgânica, numa visão integradora tanto por meio das parcerias, quanto na forma do ensino/aprendizagem.

Resultados e Discussões

O projeto o qual teve início no ano de 2013 idealizado pela docente de Biologia Adriana Feitosa Freire com os estudantes do 2º Ano do Ensino Médio, tendo a docente Antônia Alves, na condição de coordenadora do Projeto participando ativamente orientando os estudantes dando todo suporte necessário, quando a docente Adriana não estava presente, considerando sua disposição em se dedicar em tempo integral

Em seu relato a idealizadora do projeto a docente. Adriana Feitosa Freire no primeiro momento da execução do projeto “horta” sentiu falta das parcerias por parte dos docentes de outras disciplinas como: Geografia; Matemática; Português; e Inglês. Faltando a questão da interdisciplinaridade pois, acreditava, não ter tido tempo suficiente para que pudesse envolver docentes das outras disciplinas ficando a frente do projeto no período de 2013 a 2014, e executando-o apenas

com apoio do diretor na época o senhor Joaquim e do financeiro na pessoa da Shileuza e da coordenadora Antônia Alves. A figura 1 mostra a Horta orgânica construída na unidade de ensino.

Figura 1 - Estudantes colhendo as hortaliças



Fonte: Santos, (2022)

No início da implantação do projeto houve diversos desafios, mas mesmo diante das dificuldades, e pouco apoio, a docente Adriana prosseguiu com a ideia do projeto. O primeiro momento do projeto da horta orgânica teve como objetivo principal unir a “teoria e a prática”, ou seja, o que era aprendiam em sala de aula na disciplina de ecologia ou fora da disciplina como: meio ambiente, solos, microrganismos, água, estudos das plantas, reciclagem e clima, era aplicado na horta.

Os temas trabalhados em sala eram Conteúdos Básicos Comuns que consistem em uma proposta curricular da rede estadual de educação. A criação da horta na escola também foi pensada na complementação da merenda escolar dos estudantes no tocante a

produção de hortaliças como: alface, couve, tomate e coentro, visando uma alimentação saudável e equilibrada.

Mas para que esta horta começasse a ganhar forma, houve um processo de recolhimento das garrafas PET pelos estudantes para o primeiro momento da confecção da horta. Foi necessário também a ajuda dos pais dos estudantes, que contribuíram de forma individual na medida de suas capacidades, alguns fizeram doação de estrumes, outros materiais para o encanamento, etc.

Em seguida foi pensando como seria o formato da horta, antes dessa definição foi construído uma planta baixa e promovido na unidade escolar um concurso de maquetes para a escolha do melhor formato o formato vencedor foi o formato Mandala. Chegada a hora de começar os trabalhos, o local de implementação da horta não apresentava um tamanho expressivo, logo teve que passar por adequações para sua criação. A figura 2 mostra o formato Mandala vencedor do concurso da maquete.

Figura 2 - Início canteiros arrumados para começar o plantio e a arte do grafite no muro da escola



Fonte: Santos, (2022)

Após a implementação da horta pensou-se também numa pintura para incrementar o “conjunto da obra”, utilizando a técnica do grafite, com figuras de legumes e frutas, algo que tivesse ligação com o projeto, a figura 2 representa a arte do grafite desenhada no muro da unidade escolar para decorar o espaço em que a horta foi implementada o que levou ao momento de entrada e participação do trabalho do grafiteiro Fernando Amorim.

Seu trabalho deixou a parede ao fundo da horta na combinação da produção orgânica com sua obra de arte, dando sua contribuição ao projeto juntamente com os estudantes. O grafite é uma expressão artística realizada em espaços públicos. Essa arte surgiu da realidade da periferia urbana e evidencia críticas sociais.

No momento da construção da horta teve a participação dos estudantes em que procedeu a divisão dos grupos entre os discentes

com delegações de funções, cada semana um grupo era responsável para cuidar dos canteiros, ou seja, fazer a limpeza, molhar, entre outras atividades a figura 3 mostra os estudantes exercendo suas tarefas.

Figura 3 - Os estudantes juntamente com a docente Adriana fazendo a limpeza, e a adubação para o plantio das hortaliças.



Fonte: Santos, (2022)

Cada grupo tinha que fazer um relatório sobre o que foi feito naquele dia e entregar para a coordenadora. Esse processo de organização conjunta favoreceram a responsabilização coletiva, um dos valores importantes para trabalhos de educação ambiental (Jacobi, 2002) essa organização coletiva pode ser percebido figura 3.

Com o passar dos meses, os cuidados empregados pela docente Adriana juntamente com os estudantes, a coordenadora Antônia e a ajuda dos pais no ideal da horta orgânica com princípios de educação ambiental, unindo a “teoria e a prática” se expressaram com êxito; a horta foi se transformando num projeto âncora do Colégio Cem Paulo Freire.

A horta teve uma boa produção, atendendo não só a comunidade escolar, mas também fazendo doações esporádicas por um determinado tempo a instituição e brindes para estudantes e funcionários que queriam provar “do seu trabalho na horta”. como forma de evidenciar o resultado positivo desse projeto a figura 4 abaixo mostra a horta dando as primeiras hortaliças.

Figura 4 - As hortaliças já plantadas começando a florescer.



Fonte: Santos, (2022)

O Projeto foi uma grande transformação na vida dos estudantes e na escola, já que muitos pais participaram direta e indiretamente do projeto. Neste sentido rememora-se o episódio ocorrido com uma aluna que não tinha noção do quanto a profissão do pai, encanador hidráulico, era de suma importância, pois pensava que não era tão bem-visto pela sociedade.

Quando seu pai ofereceu sua ajuda ao projeto construindo o equipamento para a irrigação da horta, verificando que todos gostaram e elogiaram o trabalho passou a mudar seu pensamento em

relação à profissão, o trabalho desse pai teve como resultados positivo, o interesse de uma docente da escola que o contratou para instalar o mesmo equipamento em sua casa.

A ação resultou despertando nessa estudante que seu pai tem uma profissão muito útil à sociedade, levando a avaliar a participação de sua família como viável e necessária nos demais projetos da escola como forma de evidenciar o resultado positivo desse projeto a figura 4 abaixo mostra a horta dando as primeiras hortaliças.

Devido ao sucesso da horta orgânica na escola Cem Paulo Freire, outras escolas da cidade adotaram esta ideia. Como aprendizagens diversas e práticas, os estudantes aprenderam a fazer compostagem, que seria usada na horta e posteriormente seria apresentado na feira de ciência da UFT (Universidade Federal do Tocantins).

O projeto da horta orgânica tem também o objetivo de incentivar os estudantes e a comunidade escolar do Colégio Cem Paulo Freire à prática de uma alimentação saudável e livre de resíduos químicos e agrotóxicos, bem como incentivar o trabalho em equipe e o manejo da terra sem agredir o solo e o meio ambiente; mostrar para a comunidade escolar que a terra pode ser produtiva no pequeno espaço como é o caso da escola.

Na primeira etapa da horta orgânica o êxito foi explícito no aspecto da produção a tal ponto que a farta produção propiciou que os estudantes, professores e funcionários de apoio podiam colher para suas próprias famílias consumirem. Nesse sentido, a horta se transformou numa produção comunitária extraescolar, numa forma de laboratório de práticas de Educação Ambiental no âmbito da produção de alimentos saudáveis e de baixo custo com visão integrada ecológica, de valorização de saberes, de conhecimentos, de engajamento político e de conscientização ambiental.

A horta orgânica teve desdobramento interessante através da estudante Ana Rosa, que viu o edital da UFT selecionando projetos para concorrer ao prêmio de iniciação Científica Pesquisador/CNPQ/UFT e incentivou a professora Adriana a participar, com o projeto. Então, o projeto foi inscrito e encaminhado para a UFT, sendo selecionado como um dos melhores na Semana de Biologia, tendo duas alunas que trabalharam no projeto ganhado bolsas de estudo.

O mais importante desse projeto é que seu desenvolvimento proporcionou uma responsabilidade maior por parte dos estudantes maior organização, e aprendizado de trabalho em grupo, evitando as rivalidades odiosas tão comuns nos ambientes escolares da Educação Básica, enfim, desenvolverem noções de comunidade em que a cooperação é princípio filosófico no que concerne à educação e à gestão ambiental, mostrando aos discentes que seus esforços não foram em vão.

Na segunda etapa do projeto horta orgânica, no ano de 2015, a docente Adriana Feitosa Freire, já não fazia parte do corpo docente do Colégio Cem Paulo Freire, deixando a horta a cargo de quem ficou na instituição para continuar o trabalho iniciado pela docente. Foi quando a horta passou por uma nova revitalização, uma parte dela passou a ser cultivada de forma suspensa mudando sua característica visual e física anterior, ficando com uma nova “cara”. Aí surgem os parceiros/técnicos: Natura-Ativa (ONG) e a Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura de Araguaína, dando suas contribuições.

Figura 5 - Participação na Feira de Ciências do Estado do Tocantins no ano de 2013.



Fonte: Santos (2022)

O apoio técnico oferecido pela Secretaria de Meio Ambiente na pessoa de Francisco Tibério, ensinou aos estudantes as técnicas de plantio e o processo de compostagem. E da Naturativa na pessoa do Alcy Batista Matos, que providenciou o estrume (esterco de animais) para adubar o solo no cultivo das hortaliças.

Todo esse processo de revitalização deu um novo ânimo aos docentes da instituição mas somente o docente de Matemática participou diretamente da produção da horta introduzindo a da interdisciplinaridade no projeto horta orgânica, utilizando momentos de suas aulas para, com base nos conhecimentos matemáticos, produzir trabalhos integrados da área de conhecimento à horta orgânica, em temas como: figuras geométricas, conhecimentos dos numerais e noções de quantidade etc.

A construção da horta orgânica na escola Cem Paulo Freire estabeleceu atitudes de mudanças e hábitos. Um dos principais critérios foi a atividade em conjunto respeitando o trabalho entre

docentes, direção, estudantes, pais e pessoal de apoio, cuidando do meio ambiente.

Durante as idas à horta, cada grupo de estudantes, percebeu que um dependia do outro para que o trabalho tivesse resultado. Não foi na primeira semana de trabalho que isso foi percebido. Aos poucos a comunidade escolar, sobretudo os estudantes perceberam que todos precisavam auxiliar a todos.

A participação coletiva na construção da horta orgânica exigiu que cada membro da comunidade escolar se envolvesse por inteiro no trabalho. Além da união e cooperação foi necessário que a comunidade entrasse em consenso, não de aceitação cega de tudo que o “outro” expressasse como ideia ou prática, mas utilizando o argumento como questionamento do trabalho comunitário referente ao projeto.

A questão pedagógica não é apenas a questão da aprendizagem, mas também a dos valores fundadores da ação: humanismo, respeito aos outros, democracia, trocas e solidariedade. Portanto, é fundamental que esses valores não sejam negados pela prática institucional ou por uma pedagogia que não seja coerente (Noël- Even, 2004).

Além de desenvolver uma atenção para a alimentação saudável, os trabalhos na horta possibilitaram enfatizar questões relacionadas com a temática ambiental, como problemas da preservação do meio ambiente, da água, do cuidado com o solo e, as plantas. No terceiro momento da revitalização da horta orgânica no início de 2022 colégio Cem Paulo Freire, agora uma escola de tempo integral com algumas mudanças no ensino médio: “Novo Ensino médio”: são aumento carga horária dos estudantes, a adoção de uma base comum curricular e a escolha do itinerário formativo por parte dos estudantes

O Novo Ensino Médio propõe uma reforma matriz de referência curricular dos alunos(as) do 1º, 2º e 3º anos dessa etapa escolar. A Lei

nº 13.415/2017, que institui as alterações, estabelece maior integração e flexibilidade curricular e a oferta de itinerários formativos. São cinco itinerários que a escola pode oferta entre eles, o de formação técnica e profissional e os estudantes escolherão qual cursar de acordo com as áreas de seu interesse e projetos de vida e carreira.

Dentro destas mudanças no currículo do ensino médio temos as disciplinas “Eletivas”, que são um dos componentes da parte diversificada e, devem promover o enriquecimento, a ampliação e a diversificação de conteúdo, temas ou áreas do Núcleo Comum considerando a interdisciplinaridade enquanto eixo metodológico para a busca de relação entre os temas explorados respeitando as especificidades das distintas áreas de conhecimento. As disciplinas eletivas que contempla a nova grade do ensino médio e todo este projeto estão inseridos no PPP (Projeto Político Pedagógico) da escola.

Segundo Muriel Ferrer que é coordenador pedagógico nos relatou que dentro do currículo do Ensino Integral as disciplinas eletivas ocupam um lugar central no que tange à diversificação das experiências escolares, oferecendo um espaço privilegiado para a experimentação, a interdisciplinaridade e o aprofundamento dos estudos.

Dentro da disciplina Eletivas temos 3 docentes usando a horta como campo de estudo; a saber Lídia docente de Física trabalhando a questão da sustentabilidade, Matheus docente de Matemática trabalhando diretamente na revitalização da horta e Renata docente de Biologia trabalhando no processo de compostagem. Juntamente com os docentes estando engajado nessa nova revitalização os pais dos estudantes ajudando com estreme, mão de obra contando também com apoio do guarda João que nos fins de semanas quando a escola está sem expediente molha as hortaliças.

Com toda esta nova revitalização, ajuda da comunidade escolar, surge um “desafio” que precisa ser solucionado segundo a Diretora Edisoleide relatou a questão das formigas e as iguanas que estão destruindo uma parte das hortaliças, pois já temos abobrinhas, coentro, tomate a alface está no processo de germinação, a horta também teve sua ampliação por trás da quadra da escola.

Nesta nova etapa do projeto “horta” podemos perceber uma maior participação por parte dos docentes em relação aos anos anterior, docentes de várias áreas do conhecimento trabalhando a horta como meio de aprendizagens, respeitando as especificidades das distintas áreas do conhecimento.

Em relação às entrevistas feita com pessoas que participaram/e participam do Projeto “horta” da 1ª etapa 2ª etapa e 3ª etapa começando pela docente Adriana Feitosa a idealizadora do projeto fizemos o seguinte questionamento: Qual sua opinião em relação a este projeto “horta orgânica” com os estudantes do Colégio Cem Paulo Freire em específico estudantes do 2ª do ensino médio o qual foi trabalhado o projeto?

Responde a docente: Só maravilha, um projeto bem pensado planejado, com muita dedicação para os estudantes unindo a teoria e a prática sem fugir dos conteúdos da grade curricular, pensando numa mudança de pensamento em relação ao meio ambiente o cuidado uns com os outros, a questão do processo ensino aprendizagem, o trabalho em equipe, pensando numa mudança de hábito alimentar saudável. Este projeto ficou marcado na minha memória como um momento único que vou lembrar para sempre.

Pode ser percebido na fala da professora Adriana o quanto a docente, está à frente deste projeto, significou componente central na implantação e execução do projeto, empenhando para que o mesmo

saísse do papel e fosse adiante, vencendo todas as adversidades que surgiram ao longo do processo.

Ainda na segunda etapa da revitalização onde entra a parceria da Secretaria do Meio Ambiente da prefeitura Municipal de Araguaína -TO na pessoa do Biólogo Francisco em que fizemos o seguinte questionamento: Desde quando o senhor está envolvido nas questões ambientais? Teve algo significativo que te motivou a seguir por este caminho? E em relação a sua participação na revitalização da horta na escola Cem Paulo Freire o que o senhor tem a nos dizer?

Em resposta relatou: Me interessei mais nas questões ambientais depois que cheguei aqui no Tocantins a 18 anos atrás, quando comecei a trabalhar como Biólogo no monumento Natural das Árvores Fossilizadas. Em relação a revitalização da horta no Colégio Cem Paulo Freire, foi sem dúvida, para mim, um divisor de água, uma parceria que deu certo. Pois vendo que meu trabalho na horta deu certo ali em diante resolvi implementar em outras escolas o trabalho com horta e até o presente momento tem surtido resultados positivos.

Sua participação foi de suma importância, no 2º momento da revitalização da horta, pois sua experiência de 18 anos nesta área ambiental possibilitou, que a horta fosse um sucesso. Nesta segunda etapa também contamos com a participação da Natura-Ativa na pessoa do Alcy . Onde fizemos o seguinte questionamento? 1). Desde quando existe a ONGs Natura-Ativa? 2) De que forma a ONGs Natura- Ativa contribuiu na revitalização da horta orgânica no Colégio Cem Paulo Freire? Quanto tempo de trabalho você tem em relação as questões ambientais?

Em resposta disse: A Associação de preservação Ecológica Natura-Ativa, foi criada em 13 de Agosto de 1996, por um grupo de ecologistas que antes mesmos desta data, desempenhavam, trabalhos

de limpeza de rios e de conscientização ambiental nas escolas. Foi um momento único uma doação da ONGs para com os estudantes do colégio Cem Paulo Freire em que trabalhamos com palestra sobre o cuidado com o meio ambiente, pois acreditamos que só através da educação podemos mudar o descaso com as questões ambientais. Temos 36 anos de luta.

Nesta terceira etapa da revitalização da horta orgânica há um engajamento maior por parte da comunidade escolar, existindo a participação agora de mais professores (as) no momento são três professores trabalhando diretamente com a horta em suas aulas, usando como laboratório de estudo.

Em entrevista com a Diretora a senhora Edisoleide Gonçalves foi feita a seguinte pergunta: Fazendo um resgate desde quando se deu início ao projeto da horta na escola em 2013 pela professora Adriana, em comparação agora, qual a diferença senhora pode perceber em relação ao interesse dos professores em trabalhar a horta nas suas disciplinas? O que a senhora pode atribuir a essa mudança de comportamento?

Em resposta afirmou: ``Fazendo este paralelo hoje podemos perceber o quanto os docentes mudaram a visão de trabalho em sala, antes era cada um trabalhando no “seu mundo” sem sair do comodismo. Acredito que o apoio da Direção, coordenação de apoio junto aos docentes oferecendo todo suporte necessário irá fazer toda diferença, incentivando ouvindo este docente. Suporte pedagógico.

Considerações Finais

Durante o trabalho foi possível perceber o quanto as atividades práticas na horta orgânica passaram a ter importância na vida e no processo de ensino- aprendizagem dos estudantes do 2º Ano do Ensino Médio Colégio Cem Paulo Freire. As vivências dos discentes nos

acontecimentos relacionados à horta os deixavam mais interessados nas aulas de Biologia com foco na ecologia, pois tentavam associar o que viam na horta com os conteúdos estudados na sala de aula.

As atividades na horta contribuíram para incentivar os jovens a uma socialização melhor entre eles e o gosto pelas hortaliças, como alface, coentro, couve, cebolinha entre outras, mostrando de maneira descontraída as contribuições que tais hortaliças podem trazer à alimentação saudável.

Por isso, é de suma importância o envolvimento escolar, sobretudo, na relação professor-aluno para o desenvolvimento do processo de aprendizagem baseado na educação ambiental, o qual exige que os docentes lancem mão de diferentes metodologias educacionais visando à construção de saberes dos envolvidos.

Manter uma horta sempre em atividade numa escola não é uma tarefa fácil, e ainda passamos por momentos difíceis em que no início de 2020 o mundo foi surpreendido pela pandemia da Covid-19 em que houve a mudança da rotina escolar, escola fechada, estudantes em casa e a horta neste momento ficou à mercê da sorte.

O tempo e a pandemia passaram, aos poucos a rotina na escola, e a revitalização da horta reiniciou em janeiro de 2022 de forma gradativa, não produzindo tanto quanto no início, mas aos poucos sendo erguida novamente, pois é um espaço de aulas práticas por isso não se pode deixá-la morrer.

Os benefícios de uma horta na escola são vários; estimular os estudantes a terem condutas vinculadas à sustentabilidade ambiental, trabalho em equipe, respeito pelo trabalho do colega e cidadania, de forma a não prejudicar o equilíbrio entre o meio ambiente e a sociedade, procurando estimular nos estudantes uma alimentação saudável e equilibrada.

Referências

ARAGUAÍNA. Prefeitura Municipal. *Lei n. 1659, de 30 de dezembro de 1996*. Dispõe sobre a política ambiental no município de Araguaína e dá outras provisões. Acesso em: 08 de setembro de 2022;

AFONSO, Lucas. *Grafite, Brasil Escola*. Disponível em:

<<https://brasile scola.uol.com.br/artes/grafite>> Acesso em 18 de setembro de 2022.

BRASIL. Tecnoarte – Instituto de Inclusão Cultural e Tecnológica. *Qual a importância das ONGS para a sociedade?* Disponível em: <https://tecnoarte.eco.br/qual-a-importancia-das-ongs-para-a-sociedade>: Acesso em 20 de set 2022.

BRASIL. *Política Nacional de Educação Ambiental. Lei nº 9.795/1999*. Estabelece a política de educação ambiental. Ministério da Educação. Disponível em: Acesso em 20 de set.2022.

CARRASCO, Pablo Garcia. Educação ambiental e sustentabilidade. In: Simpósio multidisciplinar: “Juventude e Modernidade”. *Anais do XVIII Simpósio Multidisciplinar da USJT: Juventude e Modernidade*, São Paulo 13 a 20 de setembro de 2013. São Paulo: USJT; Centro de Pesquisa, 2013. Disponível em: <https://www.usjt.br/prppg/simposio/2013/arquivos/pdf/anais-simposio-2013.pdf> Acesso em 20 set. 2022.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 7. ed. São Paulo: Gaia, 2001.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro. Paz e terra, 42, ed. 2005.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança, um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FOUCAULT, Michel. *A ordem dos discursos* Trad. de Sousa Fraga de Almeida Sampaio. 14. ed. São Paulo, SP: Loyola, 1996.

GADOTTI, Moacir. *Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2009.

GUIMARÃES, Mauro. *A Dimensão Ambiental na Educação*. 10. ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos avançados*, São Paulo, v. 25, n. 71. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext>. Acesso em 20 set. 2022.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa* - v. 31, n. 2, p. 233-250. São Paulo - SP, 2005. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf>> Acesso em: set/2022. Acesso em: Set / 2022.

JACOBI, Pedro Roberto. Políticas sociais e ampliação da cidadania. *Ciência e Saúde Coletiva* - v. 7, p. 443-454. Rio de Janeiro - RJ, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v7n3/13024.pdf> Acesso em: set/2022 Acesso em 12 de Set. 2022.

MAGALHÃES, A. M. *A horta como estratégia de educação alimentar em creche*. 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MARTINEZ, Isabel Cristina Prazeres de Andrade Silva. Horta escolar como recurso pedagógico. *R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol*, Medianeira, v. 8, n. 16, 2017.

MOUSINHO, Patrícia. Glossário. In TRIGUEIRO, André (Coord.). *Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento*. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2008.

MORGADO, S. F. *A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis*. Florianópolis. 45p. (Trabalho de conclusão do curso de Agronomia): Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

NOËL-EVEN, Jean. O liceu experimental de Saint-Nazaire: uma utopia? In: OLIVEIRA, Inês. Barbosa de. (Org.). *Alternativas emancipatórias em currículo*. São Paulo: Cortez Editora, 2004.

ORLANDI, Eni Puccinelli. *A análise de discurso em suas diferentes tradições intelectuais: o Brasil*. In: SEMINÁRIO DE ESTUDOS EM ANÁLISE DE DISCURSO, 1. 2003 Porto Alegre. *Michel Pêcheux e a análise de discurso: uma relação de nunca acabar*. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

QUINTAS, José Silva. *Salto para o futuro*. Ministério da Educação e Cultura, Brasil, 2008.

REIGOTA, Marcos. Fórum Social Mundial: um processo pedagógico de desconstrução de mitos e construção utópica. In: OLIVEIRA, I. B. (Org.). *Alternativas emancipatórias em currículo*. São Paulo: Cortez Editora, 2004. Série Cultura, Memória e Currículo; vol. 4.

REIGOTA, Marcos. *Meio Ambiente e representação social*. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

REIGOTA, Marcos. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2009.

REIGOTA, Marcos. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2012.

ROGADO, James. A Grandeza quantidade de matéria e sua unidade, o mol: algumas considerações sobre dificuldades de ensino e

aprendizagem. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 1. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/05.pdf> acesso em 14 de ago. 2022.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel Patrícia Mendonça; FERRARO JUNIOR Luiz Antônio. *Educação ambiental como política pública*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2. 2005.

CAPÍTULO 5

A EXTRAÇÃO DE AREIA ARTESANAL NO RIO MEARIM, MUNICÍPIO DE PEDREIRAS - MA

Antonio Jadson Rocha Sousa¹
Marcelo Venancio²

DOI: 10.46898/rfb.9786558895046.5

¹ Universidade Federal do Tocantins, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7825-042X>

² Universidade Federal do Norte do Tocantins, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1123-9597>

Introdução

No decorrer desse trabalho de pesquisa, fez-se necessário compreender não apenas as atividades extrativistas, mas também como essas atividades se manifestam sobre o território, e como podem ser usadas no contexto de exploração do trabalho, além dos conflitos gerados através dessa exploração. Observando assim, o cenário usado é o mesmo, ou seja, o território não é algo novo, apenas reutilizado, com pequenas variações em relação ao espaço físico. Já as perspectivas, por outro lado, podem se modificar bastante, devido aos novos interesses dos personagens, ou seja, os novos integrantes do território, esses que por vezes trocam os papéis, ou se sentem forçados a trocar. Thomaz Júnior (2011), descreve esse processo conflituoso no contexto territorial, que acaba gerando essas modificações no domínio do território, enfatizando que, o retorno a terra, ou ainda, a permanência na terra, pode ser não mais como proprietário, posseiro, arrendatário, parceiro, mas como assalariado, assentado, ocupante”.

Observando assim que, o território é dotado de sentimentos e moldados de acordo com as características dos ocupantes, Bezzi e Brum Neto (2009, p. 19) enfatiza que, “o espaço regional passa a ter um significado para o grupo social, através da materialização da sua identidade, mediado pelos códigos culturais visíveis e não visíveis, mas que são responsáveis pela caracterização da região”. Para complementar esse raciocínio, Lima (2014, p. 23) ressalta que, “ao levarmos nossa discussão para o caráter ontológico, percebemos que a relação sociedade-natureza tem início a partir das necessidades humanas de garantia da sobrevivência.” Dessa forma, os referidos autores contribuem para a reflexão de que o processo de transformação do território, desse inicia a partir de apropriação, apenas para suprir as primeiras necessidades básicas, e isso se dá a partir do trabalho.

De acordo com as autoras Gomes e Batista (2011, p. 2), “o trabalho, independente de todas as formas de sociedade é uma condição de existência do homem, conforme pode ser explicado se tomarmos por base os seus aspectos fundamentais.” Que segundo as autoras, esses aspectos estão relacionados a ao valor de uso e a satisfação das necessidades humanas, além da própria relação entre homem e natureza. É evidente que o trabalho é algo essencial, mas o que cabe perceber é como a perspectiva sobre esse mesmo trabalho se modifica, com a necessidade de acumulação. Nessa linha de pensamento, Bernardes e Ferreira (2005, p. 20) ressaltam que, “a produção de um excedente é a condição necessária para que ocorra a troca regular de valores de uso. Com a produção para intercâmbio, o objetivo imediato para a produção passa a ser o valor de troca.”

Diante desse cenário de ocupação do território para as mais diversas atividades econômicas, com características de acumulação, se abre espaço para as atividades extrativistas, dentre estas o extrativismo mineral, objeto de estudo desse trabalho. Gonçalves (2016, p. 48) destaca que, “os recursos minerais são transformados em commodities, subordinados à busca desenfreada por lucros rápidos que também dependem das determinações internacionais das grandes corporações e das oscilações e necessidades do mercado mundial.”

Dentre as atividades com características de extrativismo mineral, se destaca a extração de areia, que de acordo com Monteiro et al. (2015, p. 136) “tem uma importância significativa para a sociedade, uma vez que a areia é principalmente utilizada com finalidade voltada para a construção civil, fabricação de vidros, silicatos, cerâmicas, filtragens, entre outras finalidades. Assim, Vieira (2005, p. 20) destaca que, “incontestavelmente a atividade de mineração de areia é essencial ao desenvolvimento econômico da sociedade capitalista atual.” Dessa forma se compreende que a atividade de extração de areia

se faz importante no cenário de desenvolvimento econômico, mas cabe compreender qual o verdadeiro significado dessa extração aos extrativistas, se esse mesmo potencial econômico gerado pela extração de areia, chega com tanta força ante aos que estão na linha de frente no processo de extração.

Mobilizar a categoria território, compreender as relações trabalhistas e as atividades extrativistas, se faz importante para poder adentrar na discussão que será apresentada no decorrer desse trabalho. Tendo como recorte espacial o município de Pedreira - MA, que está localizado a 280,6 km de São Luís e faz parte da mesorregião Centro Maranhense e na microrregião do Médio Mearim, o município tem a extração de areia como mineral importante para fomentar a economia local, sendo essa extração objeto de estudo desse trabalho, assim como as relações advindas dessas extrações e o contexto em que são vivenciadas.

Diante desse quadro apresentado, o objetivo desse trabalho é compreender como ocorre o processo de extração de areia do rio Mearim no município de Pedreiras - MA, e a exploração do trabalho gerada através dessa atividade. Os objetivos específicos são: Discutir as relações de trabalho e como essas relações potencializam a exploração do trabalhador em um contexto extrativista; analisar as principais diferenças entre as formas de extrativismo, dando ênfase no extrativismo mineral; investigar como ocorre a extração de areia, realizada no município de Pedreiras - MA, fazendo uma observação entre a forma de dragagem e a forma de extração artesanal, além de; observar como se manifestam as explorações do trabalho, através da atividade de mineração ocorrida no município de Pedreiras.

Referencial teórico básico

O trabalho como meio de sobrevivência

Como problematizado na introdução deste texto, o trabalho está presente em todas as relações sociais, ou seja, ele está associado ao desenvolvimento do próprio homem como natureza e como transformador da natureza. Nessa linha de pensamento, Engels (1978), ressalta que o trabalho se faz importante para que haja a evolução do próprio homem. Dessa forma:

O trabalho, dizem os economistas, é a fonte de toda a riqueza. É-o sem dúvida [...] conjuntamente com a natureza que lhe fornece a matéria que ele transforma em riqueza. Mas é infinitamente mais ainda. É a condição fundamental primeira de toda a vida humana, e é-o a tal ponto que podemos dizer: O trabalho criou o próprio homem, (Engels, 1978, p. 171).

Friedrich Engels, ainda afirma que, “o domínio da natureza que começa com o desenvolvimento da mão, com o trabalho, foi alargando, a cada progresso, o horizonte do homem”. O trabalho não é só essencial para suprir as necessidades humanas, mas para que essa própria humanidade se tornasse possível. Observando que é diante desse cenário que o trabalho se inicia, mas que ao longo do tempo vai se aprimorando, modificando não somente as técnicas de trabalho, mas também as perspectivas sobre o trabalho.

De acordo com Santos (2012, p. 23), “as técnicas são também variáveis, por que elas mudam através do tempo. Só aparentemente elas formam um contínuo”, enfatizando que as relações trabalhistas não estão estagnadas, mas se modificam quando se faz oportuno e benéfico. Faz-se necessário observar, ainda que, o trabalho em um contexto atual não deixa de ser essencial, mas passa de uma simples necessidade básica para um meio de exploração e acumulação do capital.

Cabe ainda perceber como essas relações se manifestam no território, meio para que elas aconteçam. De acordo com Santos, Souza e Silveira (1998 p, 16), “o território são formas, mas o território usado são objetos e ações, sinônimo de espaço humano, espaço habitado”. Haesbaert (2010, p 20) ressalta que, “geograficamente falando, não há desterritorialização sem reterritorialização pelo simples fato de que o homem é um “animal territorial”. Para Raffestin (1993, p. 143), “o território se forma a partir do espaço, é resultado de uma ação conduzida por um ator sintagmático (ator que realiza um programa) em qualquer nível”. Entende-se assim, que o território se faz presente nas mais diversas manifestações sociais.

É preciso enfatizar ainda que o capital favorece determinados territórios, enquanto outros tem pouca relevância ao capital, ou seja, os lugares não tem o mesmo significado ou a mesma importância para as relações capitalistas. Santos ainda destaca que:

Cada lugar é marcado por uma combinação técnica diferente e por uma combinação diferente dos componentes do capital, o que atribui a cada qual uma estrutura técnica própria, específica, e uma estrutura de capital própria, específica, às quais corresponde uma estrutura própria, específica do trabalho, (Santos, 2012, p. 24).

Observando que o trabalho, que tem seu início em um contexto modesto e sem grandes pretensões, passa pelo um processo de evolução de si mesmo, do indivíduo, sendo usado e por meio dele possibilitando e intensificando uma dominação e transformação dos territórios, modificando a natureza e diferenciando lugares.

O trabalho como meio de exploração

O trabalho é sem dúvida necessário, e isso é tão concreto, quanto o fato das disparidades produzidas com esse mesmo trabalho, que conforme Gomes e Batista (2011, p. 2), “sob a condição de dominação,

as frações da classe trabalhadora, no mundo e particularmente no Brasil, submeteu-se às longas jornadas de trabalho, às condições insalubres e perigosas”. Entende-se que o trabalho além de exaustivo, pode trazer risco a própria integridade do trabalhador.

De acordo com Oliveira (2011, p. 184), “onde mais precárias e desprotegidas se apresentarem as condições de realização do trabalho, mais férteis tornam-se as possibilidades de lucros”. Cabe ressaltar que esse lucro gerado através do trabalho realizado em locais de pouco acesso, não chega nas mãos dos trabalhadores, isso fica nítido observando o que destaca Gomes e Carvalho (2013, p. 210), pesquisando a extração do açaí na Ilha do Combú - PA. Para eles, apesar de ter havido um aumento na demanda de açaí, a condição financeira dos extrativistas continua a mesma.

A partir disso, evidencia-se a análise de Oliveira (2011, p. 186), ao observar que, “precarizar a força de trabalho é não atender a legislação vigente, é encobrir a relação entre empresa principal, empresa terceirizada e força de trabalho ofertada”. Entende-se assim que, a busca incessante pelo acúmulo de capital, faz com que se intensifique a exploração do trabalhador.

Outra questão importante a observar é que a paisagem entre os ambientes de exploração pode ter características diferentes, mas as mazelas se repetem, assim.

As condições de trabalho em uma lavra garimpeira são extremamente precárias, independentemente da forma de organização do trabalho, todo garimpeiro da região está vulnerável a doenças do sistema respiratório devido a total ausência de EPIs, bem como está vulnerável a acidentes de trabalho. (Rodrigues; García, 2012, p. 10)

É interessante enfatizar que a exploração do trabalho não se limita a uma única atividade econômica, podendo ser observado nas mais diversas atividades e nos mais diferentes cenários onde

se estabelecem as relações trabalhistas, e esse mesmo trabalho indispensável ao homem, o torna prisioneiro das suas necessidades.

As diferentes formas de extrativismo

Faz-se necessário, primeiramente, observar, como se caracteriza o extrativismo. De acordo com Homma (1993, p. 8), “o processo de extrativismo é iniciado quando o recurso deixa de ser um bem livre”, ou seja, a partir do momento em que os recursos naturais ganham valor de uso ou de troca. Entende-se assim que as atividades extrativistas são amplas, o que envolve as atividades relacionadas a extração de recursos naturais, de origem animal, vegetal ou mineral (Rodrigues; García, 2012, p. 10). Essas atividades extrativistas estão associadas ao processo de desenvolvimento, e contribui intensamente na economia de um dado país. Nesse sentido.

A economia extrativa está embutida dentro de um contexto muito mais amplo do que é tradicionalmente analisado. Ela começa pela descoberta do recurso natural que apresenta possibilidade econômica ou útil para o homem. A sequência natural é o início do extrativismo como atividade econômica. Em geral, o crescimento do mercado e o processo tecnológico fazem com que seja iniciada a domesticação desses recursos extrativos, (Homma, 1993, p. 2).

É possível observar que o extrativismo, apesar das disparidades e contradições sociais, se faz importante dentro do cenário econômico, sendo que os recursos naturais são distintos, ou seja, podem ser identificados entre recursos vegetais, animais ou minerais. Os recursos vegetais (dando ênfase na região nordeste) podem ser observados na exploração da Hévea látex, Mangabeira, Maniçoba, Licuri, Angico, Paina, Piaçava, Tucum (fibra), Babaçu, Licuri, Oiticica, Tucum (amêndoa), Mangue, Palmito, Carvão vegetal, Lenha, Madeira bruta. (Homma, 1993, p. 2)

Já os recursos relacionados a extração de animal, apesar de não se dá a mesma ênfase, dada ao extrativismo vegetal, são atividades que tem sua importância no contexto social, principalmente dos colonos sendo que para eles essas atividades, além do valor troca tem também seu valor de uso, podendo ser percebida principalmente através da pesca e da caça, (Miranda; Nunes; Souza, 1990, p. 256). Cabe ainda mencionar “que em alguns casos o extrativismo animal pode também se configurar como um sistema de criação”. (Silva; Miguel, 2014, p. 210)

Em relação a extração de minerais, (não diferente de outros locais onde se tem atividades extrativistas e exploração de trabalho) se observa o que destaca o Rodrigues e García (2012, p. 5): “no trabalho de extração dos minérios as condições de trabalho são extremamente precárias e de alto risco, tanto para a saúde como para a própria vida dos garimpeiros.” Nessa linha de pensamento, Gonçalves ressalta que:

Na mineração, o modelo de extrativismo implementado pelo capital hegemônico em diversos países da América Latina, possui como características contraditórias a espoliação e os conflitos, a degradação crescente de ambientes e de trabalhadores. Configura espaços socioprodutivos dependentes das oscilações do mercado internacional. Gera fragmentação das sociabilidades locais, como a expropriação do campesinato e subordinação dos governos aos interesses das empresas privadas, geralmente as transnacionais com sede nos países ricos do hemisfério norte. (Gonçalves, 2016, p. 45).

Diante dessa abordagem, fica nítido que independente do tipo de atividade extrativista e independente do território em que são realizadas, tais atividades são repletas de disparidades e contradições sociais, contribuindo fortemente para o aumento das mazelas sociais.

No caso do extrativismo mineral, de acordo com Tibiriçá (2018, p. 119), está “intrinsecamente ligada à ocupação do espaço brasileiro, já que a retirada dos bens minerais ocorre desde os tempos coloniais”. A autora afirma ainda que em extração de minerais para construção

civil (areia, cascalho, brita, saibro), ocorrem por meio de demanda, pois sua finalidade busca principalmente atender ao mercado interno. Sendo a areia um desses minerais extraídos, é compreensível sua extrema importância, dentre as finalidades de uso principalmente para a construção civil.

Tibiriçá (2018, p. 120) ainda coloca que, “a areia tem sua produção direcionada diretamente ao consumo, pois conta com uma extração simplificada, praticamente sem nenhum emprego tecnológico”, exatamente como ocorre em Pedreiras (MA). Enfatiza-se que apesar de algumas extrações serem realizadas através de máquinas, essas não contam com grandes aparatos tecnológicos, e a areia tem seu uso imediato, ou seja, se usa praticamente como retirada do solo. Dessa forma, se faz importante destacar aqui, como ocorre esse processo de formação desse mineral, observando que.

Grãos essencialmente de quartzo resultantes da desagregação ou da decomposição das rochas em que entra a sílica. A separação do quartzo das rochas pelos agentes da erosão elementar ou meteorização se faz por causa de sua maior resistência, tanto ao desgaste de ordem física, quanto a decomposição química (Guerra, 1993, p. 32).

Feito essas breves reflexões teóricas, no sentido de compreender o processo de extração de areia em Pedreiras (MA) torna-se importante conhecer o referido município bem como os procedimentos metodológicos empregados.

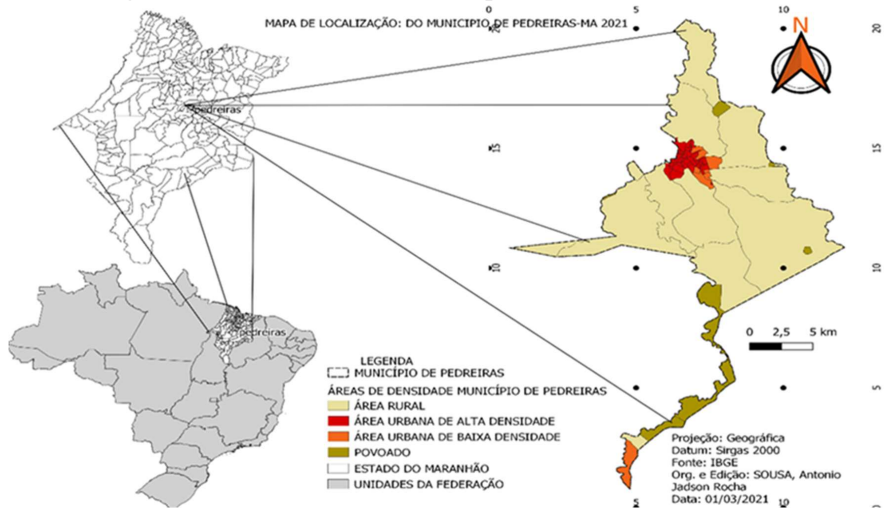
Materiais e método

O município de Pedreiras na trilha da pesquisa

O município de Pedreiras - MA de acordo com o IBGE (Instituto brasileiro de geografia e estatística), situa-se na mesorregião Centro Maranhense e na microrregião do Médio Mearim. Faz parte

do bioma Cerrado e está localizada a 280,6 km de São Luís, capital do estado do Maranhão figura 01. Pedreiras no último censo do IBGE, tinha quantitativo de 39.448 pessoas, tendo como uma das principais atividades econômicas o comércio local, sendo esse bastante intenso na área de confecção de roupas e calçados, na venda de eletrodomésticos, produtos alimentícios vendidos no varejo e atacado, e produtos utilizados no campo. O comércio local, além de abastecer o próprio município, abastece também outros municípios vizinhos como: Lima Campos, Joselândia, Igarapé Grande, Esperantinópolis, São Luís Gonzaga, Bernardo do Mearim e etc...

Figura 1 - Localização do município de Pedreiras-Maranhão



Fonte: Sousa, A. J. R. (2020).

De acordo com o IBGE (2022), o território onde hoje está situado o município de Pedreiras – MA, antes mesmo de se tornar um município, “já era habitado pelos cidadãos Cel. Joaquim Pinto Saldanha, João Emiliano da Luz e José Carlos de Almeida Saldanha,” que na companhia de escravos e nacionais, iniciaram o processo de “povoação” do território. Em relação ao nome do município, segundo o IBGE (2022), “atribui-se que o nome de Pedreiras é oriundo do

grande bloco de pedras existente na margem esquerda do rio Mearim, distante da cidade aproximadamente três quilômetros.

Elevado primeiramente a categoria de vila, o município só passou a categoria de cidade no ano de 1920. O município de Pedreiras, veio se firmando economicamente em uma posição importante, em relação aos municípios da região do médio Mearim, sendo que em um contexto mais atual, o município faz a função de um importante distribuidor de mercadorias aos municípios próximos, como mencionado acima. Sendo inclusive a extração de areia, (objeto mobilizado para realização dessa pesquisa), um importante fator econômico para firmar essa posição do município.

O extrativismo no município de Pedreiras, não se resume somente a extração mineral, mas se optou por mobilizar esse tipo de extração, justamente por sua intensa contribuição para o contexto econômico, sendo a construção civil uma atividade intensa no município, esse tipo de material sempre está sendo procurado e consumido, entendendo assim a real importância que se tem esse tipo de mineral. A relação com a extração de areia não se limita apenas aos extrativistas, mas envolve uma série de outras atividades econômicas e profissionais diversos, essas atividades econômicas variam, desde funcionários de casas de venda de materiais de construção, aos pedreiros e serventes, esses que são os profissionais que trabalham em muitas atividades que tem por finalidade a areia extraída.

Metodologia da Pesquisa

De acordo com Gil (2008, p. 27), a “ciência tem como objetivo fundamental chegar à veracidade dos fatos.” Isso nos faz pensar que para fins de uma afirmação ou negação de qualquer hipótese que tenha sido levantada, se faz necessário a realização de uma pesquisa

utilizando métodos de análise. No caso dessa pesquisa, o trabalho de investigação ocorreu em dois momentos: na bibliográfica e na pesquisa a campo, conforme detalharemos nesse tópico.

Dentro desse cenário se observa a importância do método de análise, de acordo como nos ensina Marconi e Lakatos (2003, p. 83). Para os referidos autores, “todas as ciências se caracterizam-se pela utilização de métodos científicos”. Nessa linha de pensamento, Gil (2008, p. 27) ressalta que, “para que um conhecimento possa ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação ou, em outras palavras, determinar o método que possibilitou chegar a esse conhecimento.” Em relação aos métodos de análise, Gil (2008, p. 28) ainda ressalta que, “o método dedutivo relaciona-se ao racionalismo, o indutivo ao empirismo, o hipotético-dedutivo ao neopositivismo, o dialético ao materialismo dialético e o fenomenológico, naturalmente, à fenomenologia.” Enfatizando assim, que para uma comprovação científica o método de análise se faz extremamente importante, sendo essencial para o desenvolvimento dos trabalhos acadêmicos.

A pesquisa aqui desenvolvida é de cunho exploratório e descritivo, observando o que destaca Gil (2008, p. 46), “pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato.” Já a pesquisa descritiva Gil (2008, p. 47), ressalta que, “algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, pretendendo determinar a natureza dessa relação.

Identifica ainda a pesquisa como qualitativa, observando o que destaca Marconi e Lakatos (2003, p. 188). “Obtém-se frequentemente descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo, e o investigador deve conceituar as inter-relações entre as propriedades do fenômeno, fato ou ambiente observado”. Por tanto a pesquisa

qualitativa, tem em vista a necessidade de compreender a realidade dos entrevistados de forma individual, ou seja, como cada um se sente em relação a atividade desenvolvida, e como as relações de trabalho podem influenciar nas relações sociais de cada entrevistado.

Procedimentos Metodológico

A princípio realizou-se um a pesquisa bibliográfica , que de acordo com Gil (2008, p. 69), esta, “ é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científico”, com intuito de correlacionar e compreender os diferentes lugares, que compartilham a mesma realidade em relação a exploração trabalhista, assim como perceber como essas explorações do trabalho podem estar presentes, independente da atividade econômica que está sendo desenvolvida em determinado território. Nesse sentido, busca-se atentar para as explorações trabalhistas referentes aos extrativistas, dando ênfase a extração mineral, assim como também conhecer as diferentes formas de extrativismo e como estas ocorrem nos territórios.

Em um segundo momento buscou-se realizar a pesquisa a campo, no local usado para a atividade de extração de areia no município de Pedreiras - MA, realizada entre os dias 30/09/2022 a 05/10/2022, onde foi possível realizar entrevistas com os extrativistas (que não se declaram simplesmente extrativistas, mas como artesãos), além de realizar também, uma entrevista com presidente da associação dos tiradores de areia artesanal de Pedreiras. Entende-se ainda que as entrevistas realizadas ficam dentro do contexto de entrevista por pauta, que de acordo com Gil (2008), “à medida que o pesquisador conduza com habilidade a entrevista por pautas e seja dotado de boa memória, poderá, após seu término, reconstruí-la de forma | mais estruturada, tornando possível a sua análise objetiva”. Optou-se então

por essa forma de realizar entrevista, para criar uma familiaridade com o entrevistado, surgindo por alguns momentos assuntos aleatórios.

Já a pesquisa a campo, possibilitou a investigação da forma que é realizada a extração de areia no referido município, observando todo o processo, desde a extração até o transporte, sendo possível, ainda, o registro fotográfico, o que ajuda a descrever as atividades realizadas.

Já no terceiro momento, buscou-se analisar todo o material adquirido em campo e descrevê-lo no presente trabalho, relatando todas as informações colhidas e as observações feitas pelo pesquisador em relação ao processo de extração de areia, e como os extrativistas se organizam. Buscou-se também realizar uma análise da realidade, entre o lugar usado como recorte espacial para realização dessa pesquisa e outros lugares que também são usados com a mesma finalidade de exploração, concretizando assim, a escrita do trabalho e conclusões finais.

Resultado e discussões

A extração de areia no município de Pedreiras

A extração de areia pode ser realizada de formas diferentes, dentre elas pode-se observar a extração por meio de dragagem, que é feita em leitos de rios e em cavas inundadas, podendo também ser extraída por meio de desmonte hidráulico sendo feito em cavas secas e em mantos de alteração de maciços rochosos, e a forma de extração realizada em lavra por tiras, que é feita em depósitos homogêneos e de maior extensão horizontal, (Chaves; Whitaker, 2009, p. 198).

Figura 2 - Local usado para a extração de areia e para o lazer no município de Pedreiras



Fonte: Sousa, A. J. R. (2022).

Dentre as diversas formas de extração de areia citada acima, o município de Pedreiras (MA) se distingue, sendo que o processo de exploração de areia, apesar de ser realizado em leitos de rio, a forma de extração da areia em si ocorre de forma divergente, sem o auxílio de máquinas, o processo é feito praticamente todo de forma braçal, desde a retirada do rio ao carregamento das caçambas.

O local de extração de areia, é em uma área urbana e centralizada no município de Pedreiras, observando que ações antrópicas nesse local não se dá, somente devido a extração de areia, mas também para a prática de atividades de lazer conforme mostra a figura 2, além da construção de residências próximas ao rio conforme mostra a figura 3.

Figura 3 - Residências localizadas próximas ao rio Mearim e ao local de extração de areia.



Fonte: Sousa, A. J. R. (2022).

A retirada de areia funciona por meio de mergulho, com o auxílio de um balde, os extrativistas mergulham enchem o balde de areia e sobem até a superfície, onde colocam essa areia dentro de uma canoa, fazem esse processo repetidas vezes, até que consigam carregar toda a canoa conforme figuras 4 e 5. Segundo os extrativistas, uma canoa cheia de areia, é equivalente a 1m². Ao encher a canoa, levam até a margem do rio para descarregar, os locais usados para colocar a areia são chamados de portos, a areia é retirada da canoa e colocadas nos portos com o auxílio de uma pá, a mesma que é usada para recarregar as caçambas ou os transportes tração animal (carroças).

Figura 4 - Canoa sendo carregada de areia do leito do rio Mearim.



Fonte: Sousa, A. J. R. (2022).

Figura 5 - Processo de extração de areia por mergulho.



Fonte: Sousa, A. J. R. (2022).

As ferramentas utilizadas pelos extrativistas são: a canoa, um balde e uma pá, (figura 6 e 7). A canoa é usada para fazer o transporte da areia entre uma margem e outra do rio, sendo que os extrativistas prendem a canoa de um lado do rio, enquanto fazem o mergulho para retirar a areia e colocar dentro da canoa, depois de carregada fazem esse processo de travessia. Os extrativistas relatam que costumam trabalhar de segunda feira a sexta feira, relatam que retiram entre 1 e 2 carradas de areia por dia, (1 carrada é equivalente 4 metros²)

alguns trabalham somente pela manhã, outros durante todo dia, alguns utilizam sua própria canoa outros utilizam canoa dos donos dos portos.

Figura 6 - Areia sendo retirada da canoa e colocada no porto.



Fonte: Sousa, A. J. R. (2022).

Figura 7 - Ferramentas usadas no processo de extração e carregamento de areia



Fonte: Sousa, A. J. R. (2022).

As figuras acima, nos ajuda a compreender a realidade do local de extração de areia no município de Pedreiras, desde o início da extração, até o depósito nos portos, além de mostrar como as ações antrópicas, estão postas nesses mesmos locais utilizados para

a extração, essas ações são advindas tanto no contexto de moradia, quanto em um contexto de lazer. Dessa forma, compreende-se que alterações realizadas nesses ambientes aqui descritos, não podem ser linkados, somente ao contexto de exploração.

O rio Mearim sendo fonte de recursos e meio para exploração do trabalho

De acordo com Filocreão (1992, p. 139), “o rio funciona como um espaço amplo, não delimitado de uso comum”. Observa-se assim que o rio não é uma propriedade privada, e que através do mesmo pode ser realizadas diferentes atividades, seja de ordem social ou econômica. O rio Mearim, no município de Pedreiras, é utilizado para fazer o abastecimento de água do município. Dessa forma, toda a população é dependente do rio, de forma direta e indiretamente, mas evidente que quem trabalha diretamente tirando seu sustento do rio (que é o caso dos extrativistas), estabelece uma relação muito mais próxima.

É evidente que o rio é fundamental aos extrativistas, mas também é utilizado como meio de exploração, e isso é observado pela forma que o trabalho se organiza, alguns dos extrativistas de areia que trabalham no rio Mearim, são donos de portos outros apenas trabalham para os donos dos portos. Dessa forma, os extrativistas que são donos dos portos, rebem um valor em torno de 180,00 R\$, por uma carga de areia equivalente a 4 metros², enquanto os extrativistas que apenas trabalham para os donos dos portos, recebem o valor de 50,00 R\$, por uma carga de areia equivalente a 4 metros² de areia, tendo em vista que uma carga de areia chega ao consumidor final em tonto de 280,00 a 320,00 R\$, assim, ambos extrativistas, sejam os que são donos de portos ou não, estão recebendo um valor bem abaixo em relação ao valor final do produto.

A forma que os extrativistas se posicionam em relação a atividade realizada, se observa uma conformação, ressaltam que o trabalho só é pesado no início, mas que depois vai se tornando prático, ressaltando que outras atividades braçais também tem sua dificuldade. Vale destacar que apesar dos esforços da associação em se transformar em cooperativa, esse feito não foi alcançado, ficando assim os extrativistas sem seguridade, trabalhando de forma avulsa. Sendo a atividade realizada de forma braçal, os extrativistas buscam sempre fica o mais leve possível, assim durante a atividade de mergulho tiram o short e a camisa, já quando começam o processo de descarregar as canoas nos portos, alguns usam somente o short, outros somente a camisa e tem também os que permanecem da mesma forma que praticam o mergulho, vale ressaltar ainda que durante esse processo estão expostos diretamente ao sol, sem o uso de protetores solares, o que pode causar várias problemas na pele.

Outro fator que chama a atenção, é a dinâmica do rio Mearim durante o período chuvoso, percebe-se que o rio tem um histórico de inundações, e essas inundações interferem nas atividades extrativistas. O presidente da associação dos tiradores de areia artesanal de Pedreiras, ressaltou que, quando acontece essas inundações em grande proporção, as atividades de extração param, e os extrativistas sentem-se obrigados a buscar outras atividades econômicas para manterem as suas necessidades básicas. Alguns utilizam as próprias canoas utilizadas na extração de areia, para fazer travessia de pessoas, entre as áreas inundadas do município de Pedreiras e Trizidela do Vale - MA , ambos os municípios afetados pela inundação do rio Mearim.

Chama atenção ainda a questão do lixo despejado no rio Mearim. De acordo com o IBGE (2010), somente 40.9% dos domicílios da população do município de Pedreiras, possuem esgotos sanitários adequados, outros domicílios despejam em igarapés que

posteriormente chegam até o rio Mearim. Da ênfase essa realidade faz se interessante para perceber a exposição que se encontram os extrativistas em relação ao ambiente em que estão trabalhando.

Considerações finais

Ao observar, o cenário correspondente a extração de areia do município de Pedreiras - MA, fez-se necessário compreender não simplesmente o ambiente transformado, mas também perceber como ocorre esse processo de transformação desse ambiente, é preciso se atentar as causalidades que levam a exploração do local de extração, e como essa extração está sendo realizada, levando em consideração quais os impactos essas atividades de extração podem causar aos próprios extrativistas. Entendendo que os trabalhadores ao desempenhar essa atividade de extração, estão expostos aos riscos de afogamento ou mesmo de sofrerem uma lesão, além do evidente desgaste físico, sendo que a atividade realizada exige bastante força, e a remuneração que recebem não corresponde a garantir uma dignidade, mas precisam persistir para manter suas próprias necessidades básicas.

É válido ressaltar ainda que, a forma de exploração de areia no ambiente usado como recorte espacial para realização da pesquisa aqui presente, se distancia de outros locais de exploração observados, tendo em vista que os impactos são evidentes e inevitáveis, mas que proporção de transformação do ambiente é relativamente pequena e lenta, em comparação aos demais ambientes usados para extração, sendo que todo o processo é realizado de forma braçal, enquanto outros locais (observado através de levantamento bibliográfico), fazem esse processo através de máquinas. Já os trabalhadores por sua vez, vivenciam o contexto contraditório, entre o produto valorizado no mercado e o valor repassado a eles, (esses que estão na linha de frente do processo de extração de areia), dessa forma fica evidente, mesmo

que de forma disfarça, a exploração vivenciada pelos extrativistas no município de Pedreiras.

Diante desse contexto de exploração, não só do ambiente, mas da força de trabalho, observa-se ainda, a falta de seguridade aos trabalhadores extrativistas, sendo que os mesmos trabalham sem nenhum vínculo empregatício, o presidente da associação dos tiradores de areia artesanal de Pedreiras ressalta que, as tentativas em transformar a associação em cooperativa foram todas frustradas, o presidente da associação ainda destaca que, alguns dos extrativistas de areia são pescadores e participam da colônia dos pescadores do município, já outros ficam totalmente desassistidos. Entende-se assim, a extrema necessidade da criação de uma cooperativa que possa representara a categoria dos extrativistas, sendo que da forma que trabalham atualmente, não contam com nenhuma garantia e segurança.

Referências

BERNARDES, Júlia Adão; FERREIRA, Francisco Pontes de Miranda. Sociedade e natureza. In: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio José Teixeira (org.). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. Cap. 1. p. 01-248.

BEZZI, Meri Lourdes; BRUM NETO, Helena. A REGIÃO CULTURAL COMO CATEGORIA DE ANÁLISE DA MATERIALIZAÇÃO DA CULTURA NO ESPAÇO GAÚCHO. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise*, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 17-30, 15 jun. 2009. Universidade Federal do Parana.

CHAVES, Arthur Pinto; WHITAKER, William. *Operações de beneficiamento de areia*. Cetem, São Paulo, v. 02, n. 01, p. 197-219, 2009.

ENGELS, Friedrich. *Dialéctica da natureza*. 02. ed. [S.L]: Editorial Presença / Martins Fontes, 1978. 342 p. Joaquim José Moura Ramos e Eduardo Lúcio Nogueira.

FILOCREAO, Antonio Sérgio Monteiro. *Extrativismo e capitalismo: a manutenção, funcionamento e reprodução da economia extrativista do sul do Amapá*. 1992. 234 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Economia, Centro de Humanidades, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

GOMES, Flávia Ferreira; BATISTA, Sônia Socorro Miranda. *Relações de trabalho e organização da produção: precarização e extrativismo na ilha do Combu em Belém/PA*. V Jornada Internacional de Políticas Públicas, São Luís, v. 01, p. 01-10, 23 ago. 2011.

GOMES, Vera Lúcia Batista; CARVALHO, Raimundo Sócrates de Castro. Trabalho Extrativista e condições de vida dos trabalhadores/famílias na Ilha Combú-Pará. *Argumentum*, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 208-224, 27 fev. 2013. Universidade Federal do Espírito Santo. <http://dx.doi.org/10.18315/argumentum.v4i2.3051>.

GONÇALVES, Ricardo Junior de Assis Fernandes. Capitalismo extrativista na América Latina e as contradições da mineração em grande escala no Brasil. *Cadernos Prolam/Usp*, [S.L.], v. 15, n. 29, p. 38, 21 set. 2016. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1676-6288.prolam.2016.133593>.

GUERRA, Antônio Teixeira. *Dicionário geológico geomorfológico*. 8. ed. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1993.

HAESBAERT, Rogério. Território e multiterritorialidade: um debate. *Geographia*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 17, p. 19-46, 8 fev. 2010. Pro Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação - UFF.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. *Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades*. Brasília: Embrapa-Spi, 1993. 227 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Município de Pedreiras/MA*. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/pedreiras.html>. Acesso em: 20 set. 2022.

JÚNIOR, Antonio Thomaz. O mundo do trabalho e as transformações territoriais: os limites da leitura geográfica. *Revista Pegada*, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 104-122, jun. 2011.

LIMA, Átila de Menezes. Geografia: filosofia das técnicas? reflexões para se pensar uma geografia do trabalho. *Pegada*, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 19-48, dez. 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003. 310 p.

MIRANDA, José Roberto; NUNES, Vânia da Silva; SOUZA, Maria Fátima B. *Extrativismo animal em zona de fronteira agrícola na Amazônia: o caso do Município Machadinho d'Oeste-RO*. Embrapa Territorial, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 255-261, jan. 1990.

MONTEIRO, Polliana Aires et al. *Planejamento ambiental: extração de areia de forma sustentável*. Sipe, Goiânia, v. 4, n. 01, p. 135-141, nov. 2015.

OLIVEIRA, Vanessa Dias de. A informalidade do/no mundo do trabalho e os trabalhadores informais precarizados em itabaiana/SE. *Geonordeste*, São Cristóvão, v. 2, n. 01, p. 178-197, 2011.

RAFFESTIN, Claude. *Por uma geografia do poder*. São Paulo: Ática S.a., 1993. 266 p. Tradução de: Maria Cecília França.

RODRIGUES, Caio César; GARCÍA, María Franco. Garimpo: extrativismo e precariedade das relações sociais de produção no seridó paraibano. XIII *Jornada do Trabalho, Presidente Prudente*, v. 1, p. 1-12, out. 2012.

SANTOS, Milton. *Espaço e método*. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2012. 120 p.

SANTOS, Milton; SOUZA, Maria Adélia A.; SILVEIRA, Maria Laura (org.). *Território: globalização e fragmentação*. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1998. 172 p.

SILVA, Camila Vieira da; MIGUEL, Lovois de Andrade. Extrativismo e Abordagem Sistêmica. *Novos Cadernos NAEA*, Belém, v. 17, n. 2, p. 189-217, dez. 2014.

TIBIRIÇÁ, Luciana Gonçalves. A cadeia produtiva mineral da areia em Goiás. *Ateliê Geográfico*, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 118-131, 3 ago. 2018. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/ag.v12i1.46217>.

VIEIRA, Elisa Hardt Alves. *O licenciamento ambiental de portos de areia da bacia do rio corumbataí como instrumento para recuperação de áreas de preservação permanente*. 2005. 205 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Recursos Florestais, Escola Superior de Agricultura, Piracicaba, 2005.

CAPÍTULO 6

O COMPORTAMENTO CLIMÁTICO DE ARAGUAÍNA - TO POR MEIO DE DADOS DE PLUVIOMETRIA E TEMPERATURA NA SÉRIE TEMPORAL DE 1985 A 2018

Emerson Rodrigues da Silva¹
Luciano da Silva Guedes²

DOI: 10.46898/rfb.9786558895046.6

¹ Universidade Federal do Tocantins, <https://orcid.org/0000-0002-9696-9398>

² Universidade Federal do Norte do Tocantins, <https://orcid.org/0000-0003-4236-8527>

Introdução

A compreensão do comportamento temporal e climático é de suma importância para a sociedade, em especial para o ramo da agricultura e pecuária, pois é necessário ter conhecimentos sobre um parâmetro hídrico com base na precipitação e a temperatura de uma determinada região. Com o objetivo de sobrepor sua capacidade de domínio sobre a natureza, acaba prevendo a instabilidade futura das mudanças temporais e climáticas decorrentes de efeitos globais.

O conhecimento adquirido na evolução da humanidade faz com que a cada passo, a interação entre sociedade e natureza passe a se intensificar através do conhecimento alcançado no decorrer da vivência. Portanto, diferenciar clima e tempo é algo um pouco superficial, pois nem todos conseguem distinguir entre um e outro.

De acordo com Nimer (1989), o conhecimento da influência dos fatores estáticos ou geográficos que atuam sobre o clima da Região Norte do Brasil, por completo que seja, não basta para a compreensão do clima. Este não pode ser compreendido e analisado sem o concurso do mecanismo atmosférico, seu fator genético por excelência, objeto de estudo da meteorologia sinótica. Para se entender melhor o clima de uma determinada região ou localidade é necessário um estudo aprofundado.

O município de Araguaína está localizado na região norte do estado do Tocantins, nas coordenadas de 07° 11' 27" de latitude Sul e 48° 12' 25" de longitude Oeste e possui uma altitude média de 227 m. Situa-se nas bordas da mata amazônica, sendo um bioma responsável pela evapotranspiração, um processo combinado entre evaporação e transpiração dos vegetais. Há uma zona de transição entre o Cerrado, um dos principais canais hídricos no norte do Brasil, que ao receber uma certa quantidade de luz solar faz com que a água evapore e

formam as nuvens que ao atingir a atmosfera se condensa precipitando sobre a região.

O processo de evaporação e transpiração é a principal causa para que ocorra a precipitação, pois o vapor d'água ao atingir a atmosfera se condensa e desce ao solo em pequenas gotículas de água, pois esses dois termos se diferem entre si.

Segundo Ayoade (2011):

A evaporação é o processo pelo qual a umidade, em sua forma líquida ou sólida, passa para a forma gasosa – o vapor d'água. Faz-se geralmente uma distinção entre evaporação e evapotranspiração. O primeiro termo é usado para descrever a perda de água das superfícies aquáticas ou de solo nu, enquanto o último é usado para descrever a perda de água das superfícies com vegetação, onde a transpiração é de fundamental importância. (Ayoade, 2011, p. 129).

Para Nimer (1989), o conhecimento da influência dos fatores estáticos ou geográficos que atuam sobre o clima da Região Norte do Brasil, por completo que seja, não basta para a compreensão do clima. Este não pode ser compreendido e analisado sem o concurso do mecanismo atmosférico, seu fator genético por excelência, objeto de estudo da meteorologia sinótica.

Um das principais causas da dinâmica desse acontecimento de diferenciação de clima da região Norte ou região entre trópicos para as demais, se expressa pela grande incidência de raios solares recebida durante o decorrer do ano, destacando também suas elevadas temperaturas e o clima quente e úmido. Para se obter um resultado satisfatório é necessário levar em consideração vários elementos.

O entorno da área estudada é composto por dois biomas distintos: a Floresta Amazônica e o Cerrado. Destacamos também que, essa área está localizada no centro do continente, próximo de dois

grandes rios: o Araguaia e o Tocantins. O município conta com vários canais hídricos tributários responsáveis por manter uma força hídrica.

Berlato e Fontana, (2003) observam a influência dos ventos alísios para a mudança das estações, podendo ser notados a cada ano com o aumento ou diminuição da temperatura e a variação da precipitação, com enchentes em determinado ano e seca posteriormente. Essas variações constataam com dois fatores distintos.

Um extremo dessa variação é representado pelas condições normais de El Niño, quando se verifica um aquecimento das águas simultaneamente com diminuição da pressão atmosférica no pacífico leste, e o outro extremo da variação é representado pelas condições de La Niña, quando ocorre um resfriamento das águas e aumento na pressão atmosférica na região leste do pacífico. (Berlato; Fontana, 2003, p. 20).

Nota-se que o entorno da área estudada é composto por dois biomas distintos: a floresta Amazônica e o Cerrado. Destacamos também que, essa área está localizada no centro do continente, próximo de dois grandes rios: o Araguaia e o Tocantins. O município conta com vários canais hídricos tributários responsáveis por manter a força hídrica.

A ideia de trabalhar essa temática surgiu através de um estágio ministrado para alunos do ensino médio, onde realizamos uma oficina em sala de aula com materiais recicláveis. Neste sentido, tivemos que simplificar como funcionava a medição de precipitação em uma determinada região. Através dessa aula foi possível verificar o quanto a educação precisa de métodos simples para entendimento de um assunto que pode mudar o futuro por meio de boas ações.

Este trabalho foi desenvolvido por meio da análise de dados pluviométricos e de temperatura de Araguaína - TO, sendo utilizados dados temporais de aproximadamente trinta e quatro anos compilados

da Estação Climatológica Total, localizada na Universidade Federal do Tocantins (EMVZ) campus de Araguaína.

O estudo tem como objetivo geral demonstrar o comportamento climático de Araguaína (TO) por meio da análise temporal dos dados de temperatura e precipitação das últimas três décadas.

Definiu-se os seguintes objetivos específicos:

- Entender os procedimentos de leitura dos instrumentos meteorológicos da Estação Climatológica Principal, principalmente os que medem a temperatura e precipitação;
- Fazer o levantamento de dados de temperatura e precipitação dos últimos trinta e quatro anos e representá-los em forma de gráficos e tabelas.
- Compreender a variação sazonal dos elementos climáticos pesquisados e sua relação com a caracterização climática oficial de Araguaína.

Algumas considerações sobre o clima

Para entender o clima de uma determinada região, se faz necessário uma breve recapitulação sobre a atmosfera terrestre, até porque, é dentro dela que ocorrem todos os processos de variações possíveis do planeta. Sendo ela a responsável pela manutenção da vida, certamente é algo invisível, sem cheiro e sem cor, mas que comanda toda uma cadeia terrestre. A atmosfera está estruturada em: exosfera, termosfera, mesosfera, estratosfera e troposfera, dentre essas divisões a mais importante para o homem é a troposfera, como ressalta Ayoade (2006):

A camada mais baixa da atmosfera é denominada troposfera. A troposfera contém cerca de 75% da massa gasosa total da atmosfera e virtualmente a totalidade do vapor d'água e de aerossóis. Portanto, ela é a camada onde os fenômenos do tempo atmosférico e a turbulência são mais marcantes e tem sido descrita como a camada da atmosfera que estabelece as condições do tempo. Por estas razões, torna-se de importância direta para o homem. (Ayoade, 2006, p.20).

Há vários fatores responsáveis pela variação do clima e tempo dentro do planeta Terra, dentre eles a radiação solar é um fator importante, pois é responsável por grande parte da energia que move o planeta, e essa energia chega na terra com várias intensidades dependendo de alguns fatores como: a altitude, latitude, pelo período do dia e pela estação do ano, inclinação do eixo terrestre e coberturas por nuvens, vegetais e aerossóis.

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007, p. 33) “a radiação solar corresponde à emissão de energia sob forma de ondas eletromagnéticas que se propagam à velocidade da luz”. A absorção dessa radiação se dá de forma diferente tanto pela água quanto pela terra, ambos têm propriedades de massas diferentes, absorvendo e liberando energia de forma desigual.

A água demora para aquecer-se, assim como também demora para se resfriar, esse processo acontece porque ela libera energia devagar. Essa perda de energia se dá principalmente no período da noite, o solo por outro lado aquece rapidamente, no momento em que não há mais incidência de raios sobre ela, a mesma começa a liberar energia resfriando logo em seguida. A refletância desses raios e a absorção do mesmo define em partes a vestimenta do ser humano e sua adaptação a diferentes partes do planeta assim como dos animais e desenvolvimento dos biomas.

O hemisfério sul é controlado por três anticiclones que conforme Mendonça e Danni-Oliveira (2007 p. 86) “[...] anticiclone subtropical do atlântico sul, anticiclone do pacífico sul e anticiclone de Mascarenha”, as dinâmicas de alta e baixa pressão não são distribuídas de maneira uniforme, ela varia conforme a rotação do planeta, pois para que isso fosse possível o planeta deveria ficar estagnado. O Brasil está localizado na parte sul do planeta terra, entre a Linha do Equador e o Trópico de Capricórnio, a região Norte do Brasil está em baixa

latitude, sendo assim ela recebe mais energia do que perde ao emitir de volta ao espaço.

Um outro fator importante é denominado “Oscilação Sul”, que de acordo com Beltrão (1998, pag. 38) é “uma gangorra barométrica com dois centros principais de ação um localizado sobre Indonésia e norte da Austrália e o outro no oceano Pacífico Oriental próximo à costa da América do Sul”. Ele está relacionado diretamente com os movimentos de ascendência das pressões atmosféricas.

A oscilação sul é dividida em duas partes, oscilação sul positiva e negativa, quanto positiva ela intensifica a ocorrência dos ventos alísios em direção ao continente, proporcionando assim, uma maior onda de precipitação sobre a América do Sul. Na fase negativa há uma diminuição na intensidade dos alísios, assim diminuirá a incidência de chuva sobre determinadas regiões ocasionando seca e transtornos, principalmente no setor agrícola.

Portando, o El Niño oscilação sul conforme Beltrão (1998, p. 38) “é um fenômeno de grande escala espacial, afeta as circulações atmosféricas, impondo perturbações climáticas de caráter global que interferem severamente nas atividades humanas”. O fenômeno El Niño é associado ao período de seca e o La Niña nos períodos chuvosos.

O clima mundial é regido pela circulação geral da atmosfera, ela é responsável pelo deslocamento das massas de ar escoando em todo o território terrestre, distribuindo assim, ventos em todas as direções do planeta. Entretanto, o clima da Terra depende dos controles climáticos, no qual alguns deles são denominados como os mais importantes: constante solar, distribuição de continentes e oceanos.

Região Norte do Brasil e seu clima

O Brasil é um país com dimensão territorial extensa, partindo desde a Linha do Equador até o Trópico de Capricórnio, é considerado um país de clima tropical tendo dentro dele suas particularidades, como destaca Cont e Furlan 2005:

O território brasileiro (8 513 844 km²) estende-se de 5°16' de latitude norte a 33°45' de latitude sul, situando -se, portanto, em sua quase totalidade, no segmento das baixas latitudes. A linha do equador, que divide os dois hemisférios terrestres, e o trópico de capricórnio, que sinaliza o limite meridional da declinação anual do sol. (Cont e Furlan, 2005, p.100)

O território brasileiro é dividido em quatro regiões: Norte, Nordeste, Sul e Sudeste. Essas regiões diferem-se também pelo seu clima. A região Norte conta com duas estações sendo elas: seca e chuvosa, porém, ela é umas das regiões do Brasil com maior índice de precipitação. Essa precipitação não é distribuída de forma igual, já que em algumas partes a precipitação ocorre durante todo o ano, enquanto em outras áreas esse fenômeno tem uma duração de quatro meses em média.

Os principais sistemas de circulação atmosférica atuante na região Norte do Brasil são destacados por Nimer (1989), tais como:

- Através do setor oriental da Região Norte sopram periodicamente ventos de E a NE do anticiclone subtropical semifixo do Atlântico Sul e do anticiclone subtropical semifixo dos Açores.
- No setor ocidental predomina a massa de ar equatorial (mEc) formada pela convecção termodinâmica dos ventos de NE do anticiclone dos Açores e da convergência intertropical (CIT).
- Outro sistema de circulação muito importante vem do Norte e é representado pela invasão da CIT, zona de convergência dos ventos do anticiclone dos Açores e do anticiclone do Atlântico Sul.

Conforme as circulações apontadas por Nimer, percebe-se que a atuação desses sistemas adentra o território por diferentes direções.

O encontro desses ventos transportando diferentes temperaturas de massas de ar é responsável pela precipitação e bom tempo, ou massas de ar quentes, tornando o ambiente bastante ofegante.

Ainda segundo Nimer (1989, p. 368) “[...] os sistemas de circulação atmosférica perturbadas partem principalmente pelas direções de W (mEc), N (CIT) e por S (F P)”, as estações mais chuvosas compreende o verão-outono, sendo este o máximo de precipitação que ocorre no outono e o mínimo na primavera. Portanto, nos meses mais secos do ano a precipitação pode chegar abaixo de 20mm.

Vale ressaltar que, a amplitude térmica diurna dessa região aumenta devido sua topografia e baixa altitude, essa situação é amenizada devido a cobertura do solo pela vegetação e a grande quantidade de canais hídricos que cortam a região.

O clima do Estado do Tocantins

O Tocantins é o estado mais novo da federação implantado no início do ano de 1989, passando da região centro-oeste para a região Norte, fazendo parte da Amazônia Legal. O Estado do Tocantins está inserido entre os paralelos 5° 10' 06" e 13° 27' 59" de latitude sul, e entre os meridianos 45° 44' 46" e 50° 44' 33" de longitude oeste. Sua extensão territorial é de 277.620,914 km². (Seplan, 2003).

Seu clima é determinado por fatores como sua localização latitudinal, efeito de continentalidade e relevo, assim como as dinâmicas dos sistemas de alta e baixa pressão, soprando ventos durante todo o decorrer do ano. Estes ventos partem principalmente de NE a LE do anticiclone semifixo do Atlântico sul, e outras variantes da região norte, deixando uma sensação de tempo bom.

A temperatura é refletida por sua posição geográfica, não sofrendo invasão de massas polares e pouca influência marítima.

Dessa forma, faz com que a refletância dos raios incida sobre o território absorvendo grande quantidade de energia durante o dia, e liberando essa energia no período noturno. Vale lembrar que, os sistemas de precipitação são relativamente dominados pelos sistemas de circulação regionais.

Sendo assim, o sistema de precipitação não é distribuído de forma linear durante o ano, ocorrendo uma redução das chuvas principalmente no mês de junho a setembro. Nesta perspectiva, é quase nula a quantidade de chuvas incidentes nestas áreas, assim como o mês de abril com maior valor pluviométrico, sua vegetação predominante consiste em cerrado e floresta amazônica, como fatores influenciadores e responsáveis pela circulação atmosférica regional.

O efeito de continentalidade é visível nessa região pois não há litoral marítimo, a alta incidência de raios solares e uma vegetação predominante savana. No inverno, ou estação seca, faz com que a temperatura dessa região se eleve durante o dia, nesse mesmo período a vegetação sofre com as práticas de queimadas para limpeza e formação de pastos pelos humanos. Outras ocorrem no próprio meio natural, para renovação e brotamento de espécies nativas.

Procedimentos Metodológicos

A princípio foram levantadas algumas obras referentes ao tema proposto, tendo como base vários autores, dentre eles: Ayoade (1991), Edmon Nimer (1989), Cont e Furlan (2005) e Mendonça e Danni-Oliveira (2007). As obras referidas serviram de base para uma análise em escala mundial, até chegar à região na qual os dados foram coletados para serem analisados como suporte da pesquisa.

Para a realização deste trabalho, tomou-se por base os dados de precipitação e temperatura do município de Araguaína - TO.

Ressalta-se, uma série temporal de trinta e quatro anos, dando início em 1985 até 2018, esses dados foram obtidos através de leituras feitas por instrumentos convencionais pertencentes a Estação Climatológica Total, a mesma está localizada na EMVZ.

Os dados foram sistematizados conforme cada ano e posteriormente transformados em gráficos, destacando as médias mensais e anuais referentes às temperaturas e aos níveis pluviométricos da região de Araguaína. Foram observados os meses e anos com maior e menor pluviosidade e as mínimas e máximas em temperatura.

A análise foi realizada em um intervalo de trinta e quatro anos, com o propósito de obter informações sobre as variações de precipitação. O estudo teve como finalidade analisar se houve aumento ou diminuição de chuva nesse tempo descrito, assim como, um balanço sobre a variação de temperatura no decorrer dessas três décadas. O processo de aquisição dos dados foi manuscrito, ao consultar os arquivos, os dados referentes eram repassados a um caderno, analisado, calculado e depois transformado em gráficos e tabelas.

Por se tratar de uma pesquisa extensa e o tempo de abertura da Estação Climatológica Total ser limitada, apenas o intervalo de leitura dos instrumentos demandou um tempo maior, e várias viagens até a Estação por parte do pesquisador. Neste caso, para realização do trabalho foram colhidos apenas informações sobre a temperatura e precipitação, apesar da Estação trabalhar com outros fatores como: umidade relativa do ar.

Localização da área de estudo

A Estação Climatológica de Araguaína está localizada nas dependências da Universidade Federal do Tocantins (EMVZ), figura 1,

na BR 153, Km 112, zona rural do município. A Estação está localizada entre as coordenadas geográficas latitude 7°20'S e longitude 48°7' W, com uma altitude de 228,52 metros, pertencente à sede nacional de observações meteorológicas de superfície do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), ligada ao 10º Distrito de Meteorologia - GO.

Figura 1 - Localização da Estação Climatológica (EMVZ).



Fonte: INMET

Apesar de obter a maioria dos dados referente a pesquisa na própria estação, foi preciso recorrer ao site do INMET, para a

realização de alguns detalhamentos. No entanto, alguns arquivos de dados se encontram sobre o poder 10º Distrito de Meteorologia – GO, com alguns espaços sem dados na própria plataforma, dificultando assim a aquisição do mesmo em um curto intervalo de tempo.

Vale destacar que, somente a partir dos anos 2000 os arquivos passaram a fazer parte do acervo da instituição com detalhamentos riquíssimos sobre a evolução da temperatura, precipitação e outros dados que compõem um estudo minucioso sobre o clima de Araguaína.

Análise do comportamento climático de Araguaína - TO

De acordo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), para analisar o ritmo do clima de uma localidade, há que se construir um gráfico no qual devem ser representados os seguintes elementos: temperatura, pressão atmosférica, umidade relativa, precipitação, direção e velocidade do vento, cobertura do céu, sistemas atmosféricos predominantes, entre outros.

Particularmente para esse trabalho de conclusão de curso tentou-se demonstrar esse ritmo climático, a que os autores acima se referem, utilizando apenas dois elementos climáticos, precipitação e temperatura, como pontos de análise para demonstrar as variações sazonais do comportamento climático de Araguaína nas últimas três décadas, imposta por esses dois elementos do clima.

Justifica-se a escolha desses dois elementos em virtude das próprias conceituações climáticas encontradas na literatura destacarem precipitação e temperatura como definidores do clima de uma localidade. A exemplo tem-se a definição climática de Araguaína no sítio oficial da prefeitura, que assim define

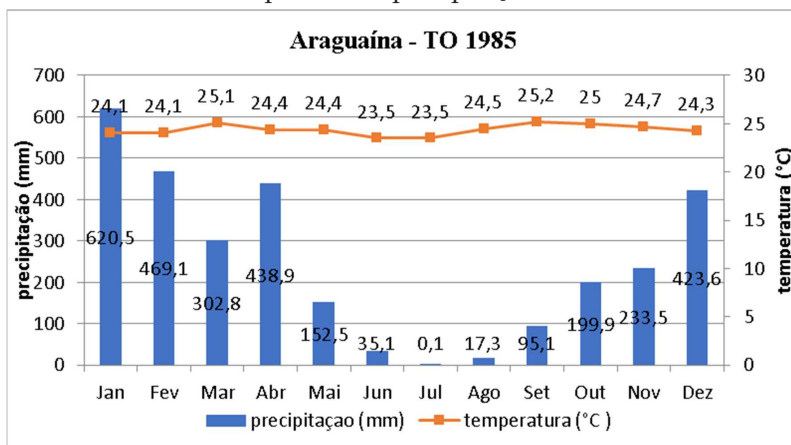
Com relação ao clima da região, este é do tipo tropical úmido, com precipitação anual de aproximadamente 1.700 mm, caracterizando duas estações bem definidas pelo regime sazonal

de precipitação, sendo o período de chuvas compreendido entre outubro e abril, e o período de seca entre maio e setembro. A temperatura máxima oscila entre 30° e 34°C e a mínima entre 19° e 21°C. A vegetação predominante na região é o cerrado, cujas principais características são os grandes arbustos e as árvores esparsas, de galhos retorcidos e raízes profundas. Parte do território do município é constituída por floresta de transição entre o cerrado e a floresta amazônica. (Araguaína, 2013, p. 10)

Tomando como parâmetro a definição acima, buscou-se elaborar os gráficos na tentativa de melhor demonstrar os valores médios de precipitação e temperatura em cada ano analisado para se ter uma melhor dimensão das variações desses elementos no período analisado e, assim, compreender a importância desses elementos na caracterização do clima de Araguaína.

Fazendo uma análise dos dados do Gráfico 1 referente ao ano de 1985, pode-se perceber que o maior nível de precipitação ocorreu no mês de janeiro chegando a 620,5mm, ao passo que no mês de julho ocorreu o mínimo, com aproximadamente 0,1mm. A média da temperatura máxima foi registrada no mês de setembro com 25,5°C e a média da mínima ocorreu nos meses de junho e julho com 23,5°C.

Gráfico 1 - Temperatura e precipitação no ano de 1985.

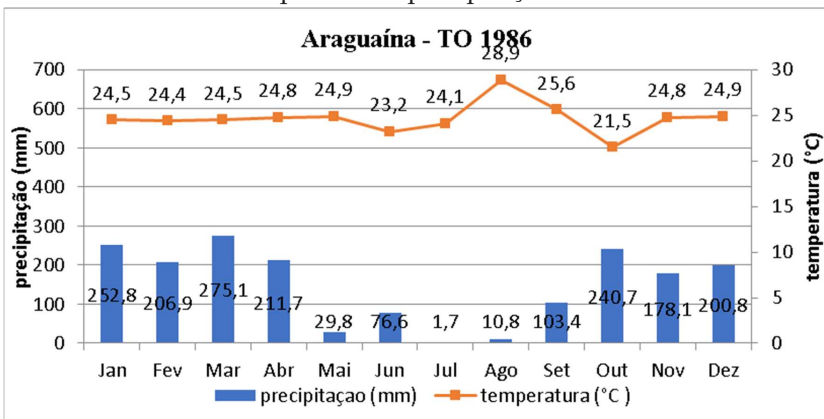


Fonte: Elaborado pelo autor.

No ano de 1986 (Gráfico 2) se comparado com o ano anterior, a precipitação foi baixa, o maior índice registrado ocorreu no mês de março com 275,1mm. Há ocorrência de chuva em todos os meses do ano, a menor precipitação foi no mês de julho com 1,7mm. A média de temperatura da máxima e da mínima foi bem acentuada, o mês de agosto marcando 28,9°C e outubro com 21,5°C.

Dos totais pluviométricos do ano de 1987 a maior acentuação no nível de precipitação aconteceu em março com 572,7mm, em julho a ocorrência de chuva foi de 0,0mm. Observamos que, neste ano houve pouca alteração na temperatura, tanto na média da máxima quanto na mínima, sendo assim, a média da menor temperatura foi registrado em fevereiro com 23,5°C, enquanto a maior abrange setembro e outubro ambas com 26°C, conforme o Gráfico 3.

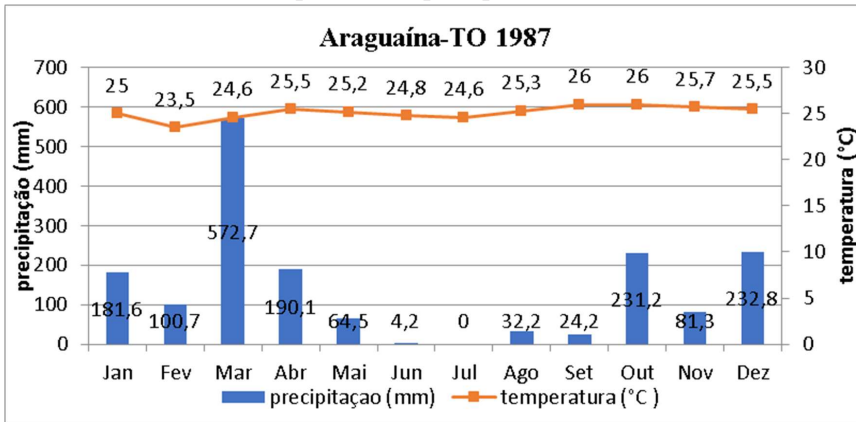
Gráfico 2 - Temperatura e precipitação no ano de 1986.



Fonte: Elaborado pelo autor.

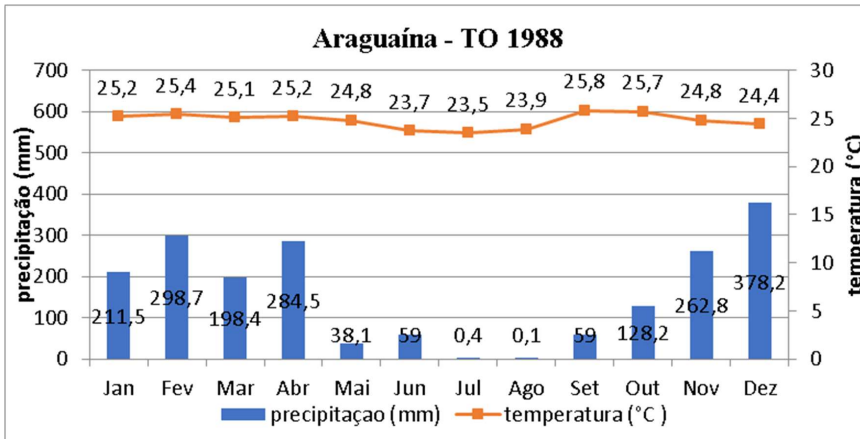
Sobre o Gráfico 4, observamos que o ano de 1988 foi o oposto dos anteriores, o maior índice de precipitação se deu no final do ano, especificamente no mês de dezembro com 378,2mm. O menor índice de chuva ocorreu no mês de agosto com 0,1mm. As médias de temperaturas entre a máxima e mínima ocorreram no mês de setembro na marca de 25,8°C e a baixa em julho com 23,5°C.

Gráfico 3 - Temperatura e precipitação no ano de 1987.



Fonte: Elaborado pelo autor.

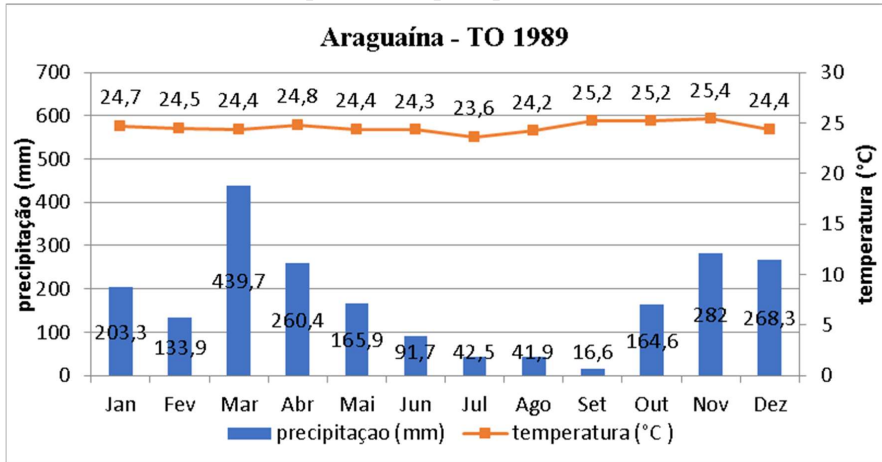
Gráfico 4 - Temperatura e precipitação no ano de 1988.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No ano de 1989, Gráfico 5, o maior índice de chuva ocorreu no mês de março com 439,7mm, o mês de setembro com a menor precipitação 16,6 mm, a precipitação aconteceu em todos os meses diferente de alguns anos anteriores, podendo ser uma distribuição de chuva razoável para o ano corrente. A temperatura em novembro foi de 25,4°C e em julho 23,6°C a temperatura não sofreu grandes alterações.

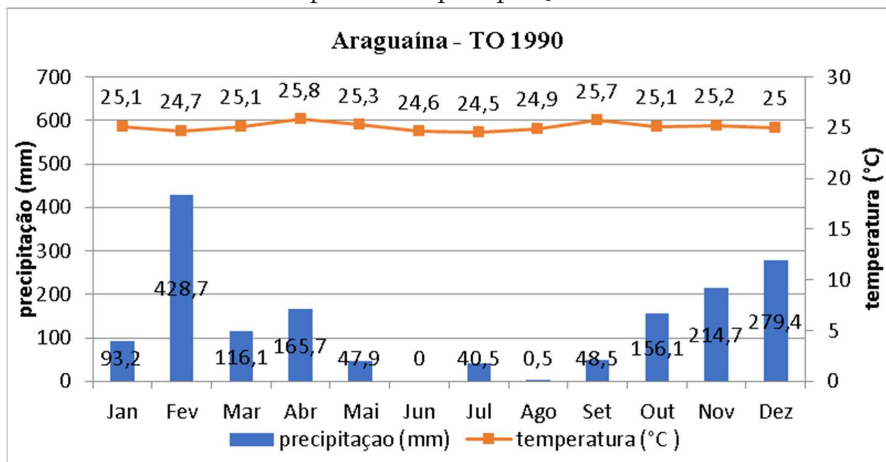
Gráfico 5 - Temperatura e precipitação no ano de 1989.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No ano de 1990 analisamos os dados do Gráfico 6, que choveu mais no mês de fevereiro resultando em 428,7mm, nota-se ainda que durante o mês de junho a precipitação chegou a ser nula com 0,0mm. A alternância de tanto a temperatura da média da máxima quanto a mínima, ocorreram no mês de abril chegando a marcar 25,8°C, enquanto o mês de julho foi considerado o mais frio com 24,5°C.

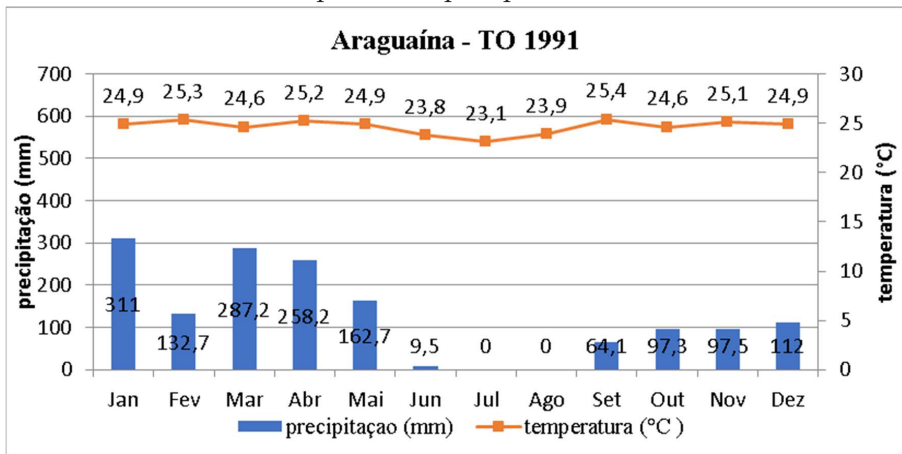
Gráfico 6 - Temperatura e precipitação no ano de 1990.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No mês de janeiro de 1991, gráfico 7, foi marcado pelo maior índice de precipitação, chegando a aproximadamente 311 mm. No entanto, os meses de julho e agosto não foram registradas chuvas. A variação de temperatura entre a média da máxima e da mínima são notados em setembro com 25,4°C, enquanto o mês de julho com 23,1°C.

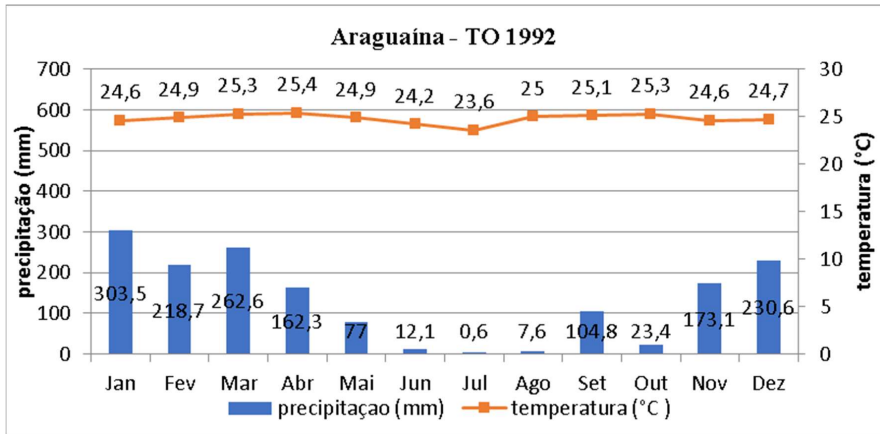
Gráfico 7 - Temperatura e precipitação no ano de 1991.



Fonte: elaborado pelo autor.

No mês de janeiro do ano de 1992, gráfico 8, continuou com o maior índice de chuvas, medindo aproximadamente 303,5mm, a menor precipitação ocorreu no mês de julho, chegando a 0,6mm. Porém, foi um ano em que a precipitação ocorreu durante todos os meses. A variação de temperatura marca abril com 25,4°C, e o mês de julho com temperatura menor em 23,6°C, essas temperaturas referem-se às médias entre a máxima e a mínima de cada ano.

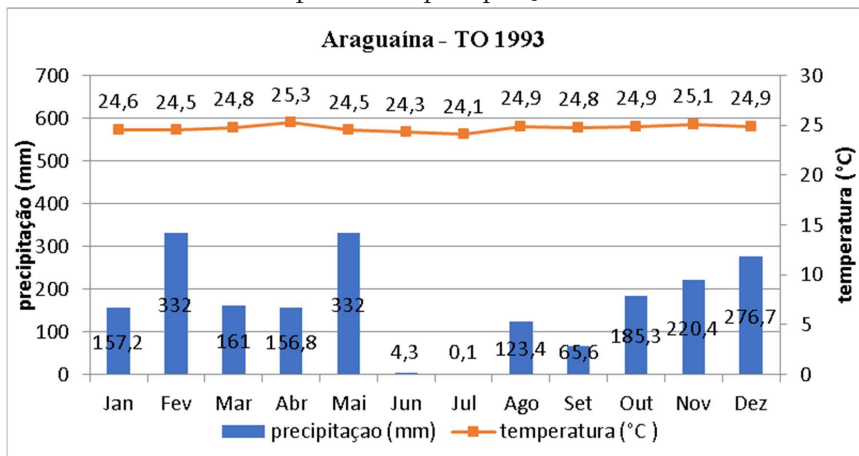
Gráfico 8 - Temperatura e precipitação no ano de 1992.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em 1993 nota-se que os dois meses mais chuvosos foram fevereiro e maio, ambos com 332mm. A menor precipitação ocorreu no mês de julho com 0,1mm, por menor que seja a precipitação deste mês o ano também registrou chuva em todos eles. A média da temperatura no mês de abril resultou em 25,3°C, enquanto o mês de julho com 24,1°C. Vide Gráfico 9.

Gráfico 9 - Temperatura e precipitação no ano de 1993.

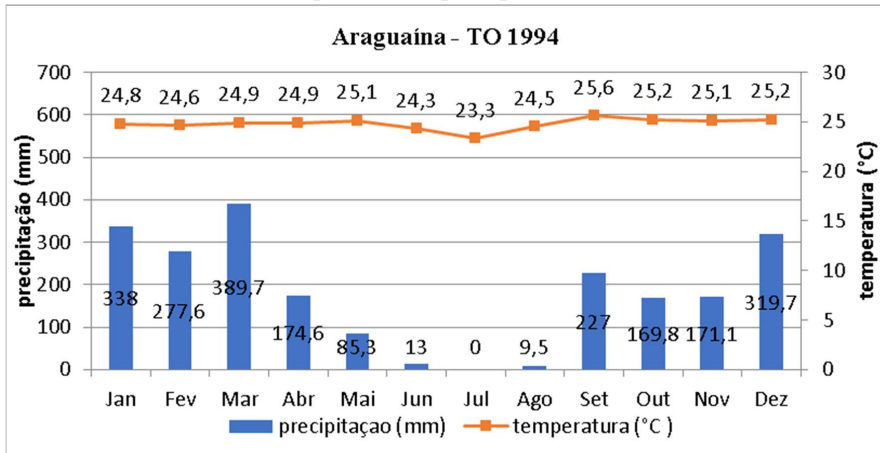


Fonte: Elaborado pelo autor.

No ano de 1994, gráfico 10, o maior índice de chuva ocorreu no mês de março com 389,7 mm. Entretanto, no mês de julho a precipitação

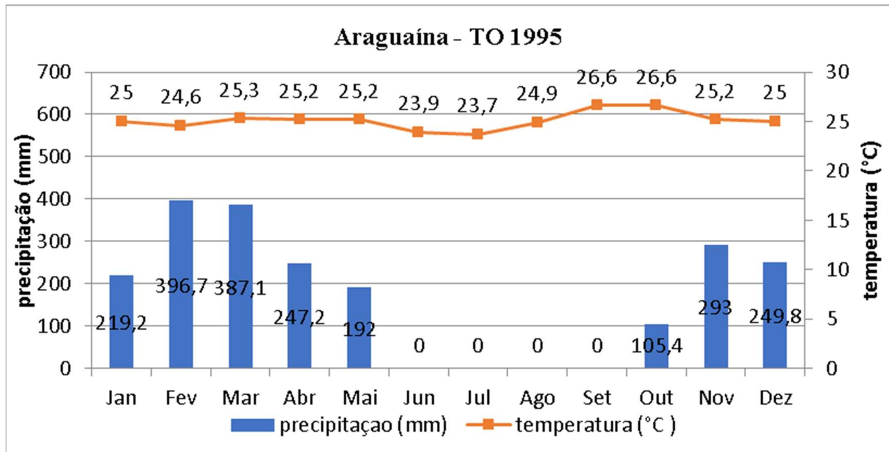
foi nula, a variação média de temperatura no mês de setembro chegou a 25,6°C, e o mês com menor média foi julho com 23,3°C, o mês com menor precipitação também marca a menor temperatura.

Gráfico 10 - Temperatura e precipitação no ano de 1994.



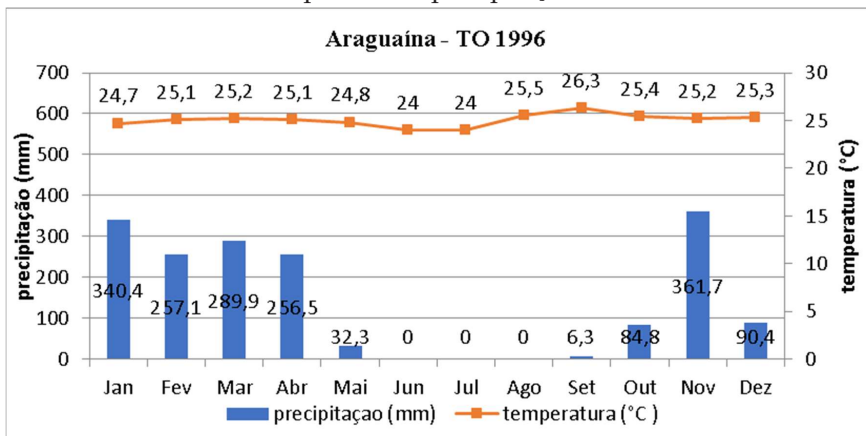
Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nos dados do Gráfico 11, no ano de 1995, destaca-se que o mês de janeiro apresentou o maior índice de precipitação marcando 396,7 mm. No entanto, a estiagem durante o ano foi maior que as anteriores, abrangendo quatro meses com precipitação nula. O mês com a média de temperatura mais elevada foi setembro marcando 26,6°C, sendo este um mês seco e quente. O mês de julho foi o mais frio com uma média de 23,7°C. Nota-se ainda que, houve uma diferença de temperatura bem significativa entre a média da máxima e da mínima.

Gráfico 11 - Temperatura e precipitação no ano de 1995.

Fonte: Elaborado pelo autor.

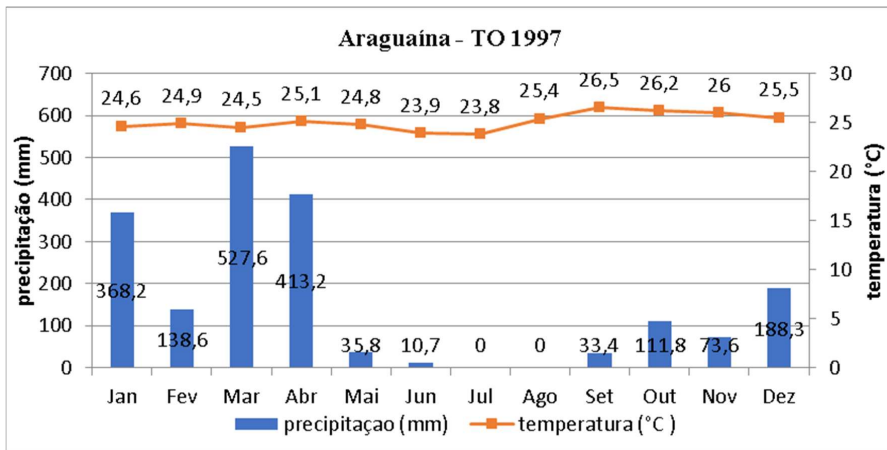
Em 1996 foi um ano diferente dos anteriores, analisando o Gráfico 12 notamos que o mês mais chuvoso se deu no final do ano, ou seja, em novembro marcando aproximadamente 361,7mm. Antecedido por três meses (junho, julho e agosto) de precipitação nula. Os níveis de temperatura ficaram entre 26,3°C em setembro e 24,0°C em dois meses de precipitação 0,0 mm, ou seja, junho e julho, diferente do ano anterior, diminuindo assim um mês de estiagem.

Gráfico 12 - Temperatura e precipitação no ano de 1996.

Fonte: Elaborado pelo autor

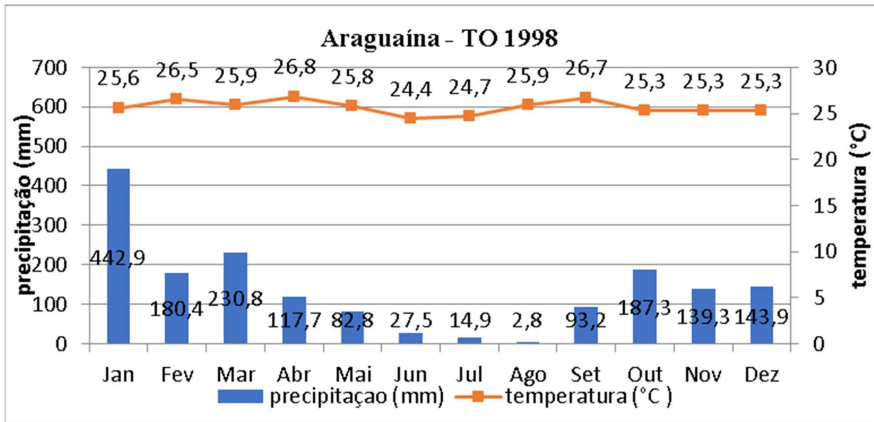
O mês de março de 1997, gráfico 13, foi considerado o mais chuvoso, com precipitação elevada 527,6mm, enquanto um mês tem grande volume de chuva dois meses são marcados por precipitação nula. Em relação aos anos anteriores, esse diminuiu mais um mês de precipitação nula. A variação de temperatura cresce no mês de setembro com 26,5°C considerado o mais quente e 23,8°C no mês de julho.

Gráfico 13 - Temperatura e precipitação no ano de 1997.



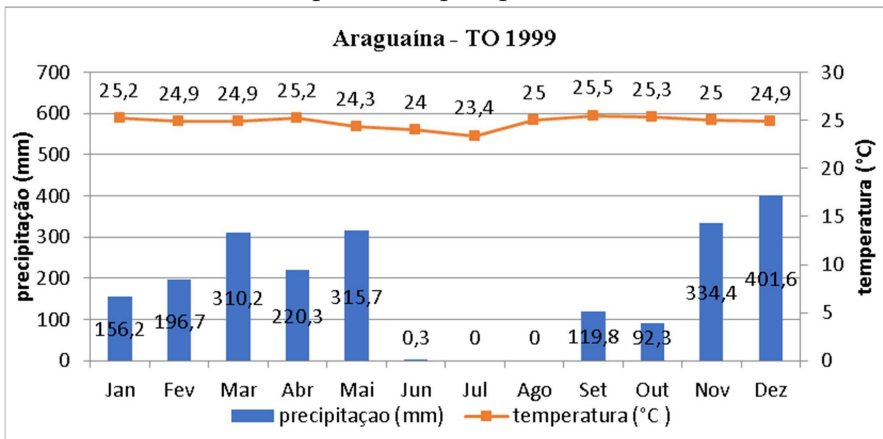
Fonte: Elaborado pelo autor.

Em 1998, gráfico 14, a precipitação abrange todos os meses do ano, janeiro obteve o maior índice de chuva com aproximadamente 442,9mm. O menor índice de precipitação ocorreu em agosto com 2,8 mm. A temperatura no mês de abril é de 26,8°C superando o mês de setembro de anos anteriores considerado o mais quente, e junho 24,4°C.

Gráfico 14 - Temperatura e precipitação no ano de 1998.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre o ano de 1999, gráfico 15, destacamos que o maior índice de precipitação se deu em dezembro, chegando a 401,6mm, porém julho e agosto foram dois meses de precipitação nula 0,0mm. A variação de temperatura em julho fez 23,4°C, e em setembro marcou cerca de 25,5°C.

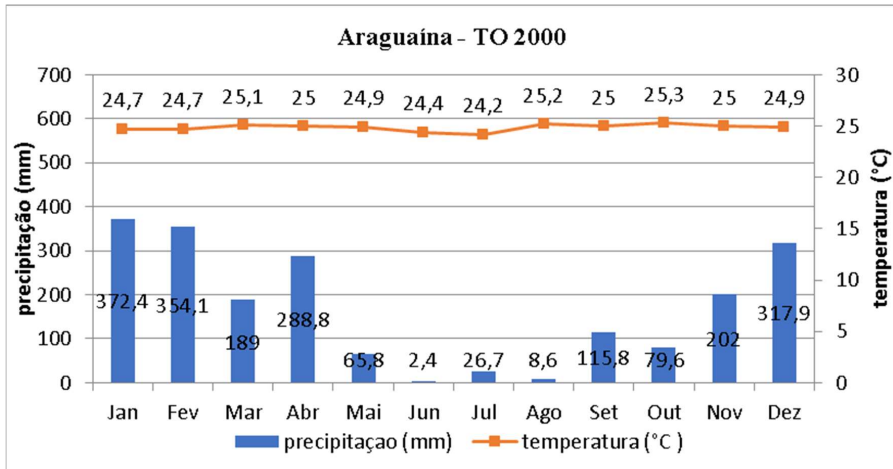
Gráfico 15 - Temperatura e precipitação no ano de 1999.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base no gráfico 16, podemos observar que o ano de 2000 foi marcado por uma maior precipitação no mês de janeiro com 372,4mm, a chuva se estendeu durante todos os meses do ano, o

mês de agosto com o menor índice pluviométrico medido 8,6mm. A temperatura teve pouca variação, a maior temperatura foi registrada no mês de outubro com 25,3° e julho o mês mais frio com 24,2° de temperatura.

Gráfico 16 - Temperatura e precipitação no ano de 2000.

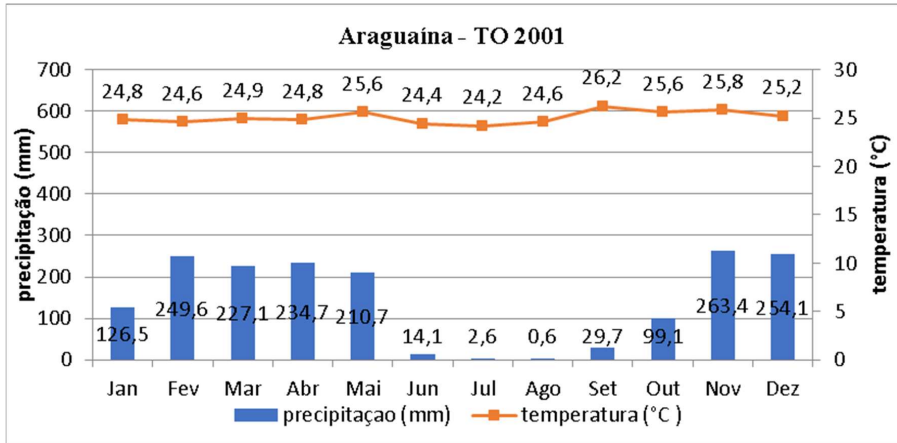


Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre o Gráfico 17, analisamos que no ano de 2001 o maior índice de precipitação foi no mês de novembro com aproximadamente 263,4mm. Há ocorrência de chuva em todos os meses do ano, o menor índice foi no mês de agosto com 0,6mm. A temperatura também variou em média 2° em comparação do mais frio para o mais quente, a maior média de temperatura se deu em setembro com 26,2° e julho com a menor 24,2° de temperatura.

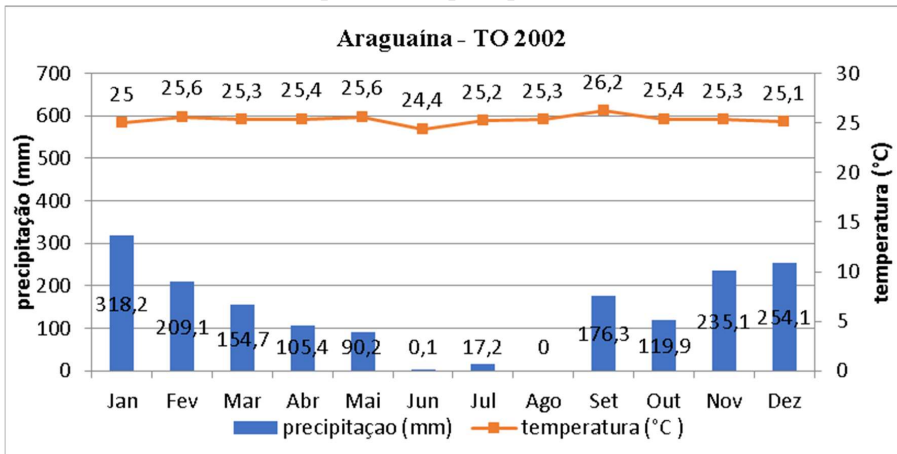
Em 2002, gráfico 18, o mês de janeiro volta a ser o mais chuvoso com precipitação em média de 318,2 mm. Entretanto, tivemos apenas o mês de agosto que não teve precipitação, ou seja, mês sem chuva. A temperatura maior ocorreu em setembro com 26,2°C e o mais frio foi junho com 24,4°C de temperatura.

Gráfico 17 - Temperatura e precipitação no ano de 2001.



Fonte: Elaborado pelo autor.

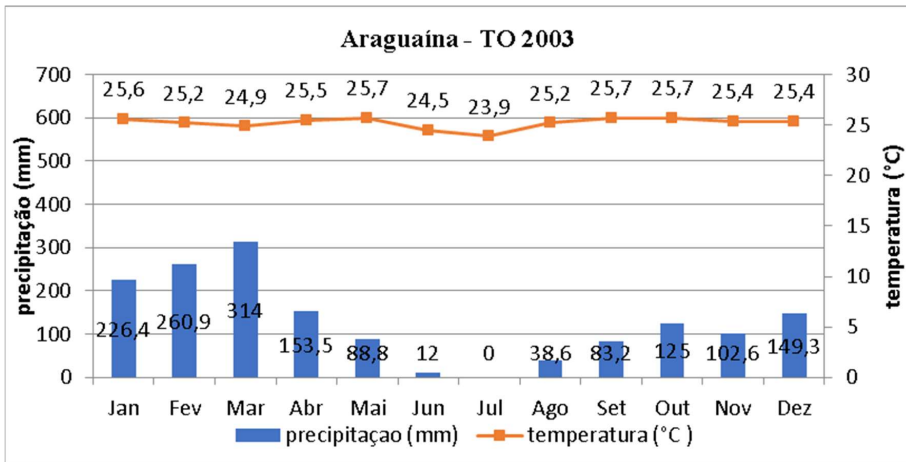
Gráfico 18 - Temperatura e precipitação no ano de 2002.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante o ano de 2003, gráfico 19, o mês de março foi o com maior nível de precipitação com índice de 314,0 mm. O mês de julho teve precipitação nulo, porém, esse mesmo mês foi o mais frio. A temperatura mínima por volta de 23,9°C, as mais quentes foram registradas nos meses de maio, setembro e outubro com temperatura média de 25,7°.

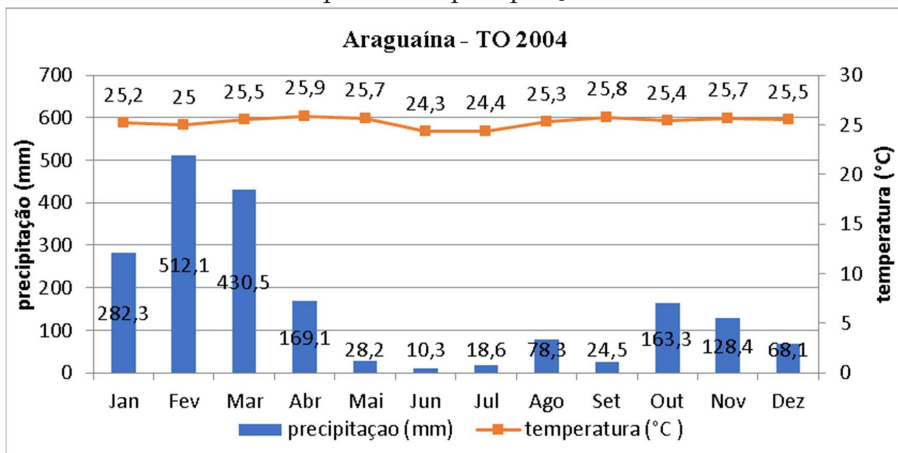
Gráfico 19 - Temperatura e precipitação no ano de 2003.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tomando como base o gráfico 20, o ano de 2004 foi marcado por alto índice de precipitação abrangendo todos os meses, o maior índice pluviométrico ocorreu no mês mais curto do ano, fevereiro marcando 512,1mm. Percebe-se que, o menor nível foi no mês de junho marcando 10,3mm em relação aos anos anteriores nesse mês em termos de chuvas. A temperatura mais baixa também foi no mês de julho com 24,3°C, enquanto no mês de abril atingiu 25,9°C de temperatura.

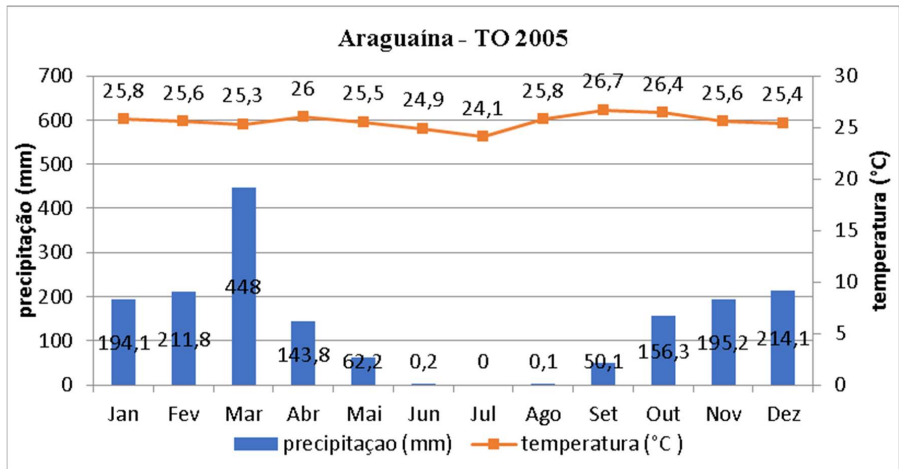
Gráfico 20 - Temperatura e precipitação no ano de 2004.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No ano de 2005, gráfico 21, o mês de março teve alto nível de precipitação com uma média de 448,0mm. Além disso, observa que o mês de julho não teve precipitação, chegando a 0,0 mm. A temperatura mais quente chegou em uma média de 26,7°C, enquanto o mês mais frio foi julho com média de 24,1°C de temperatura.

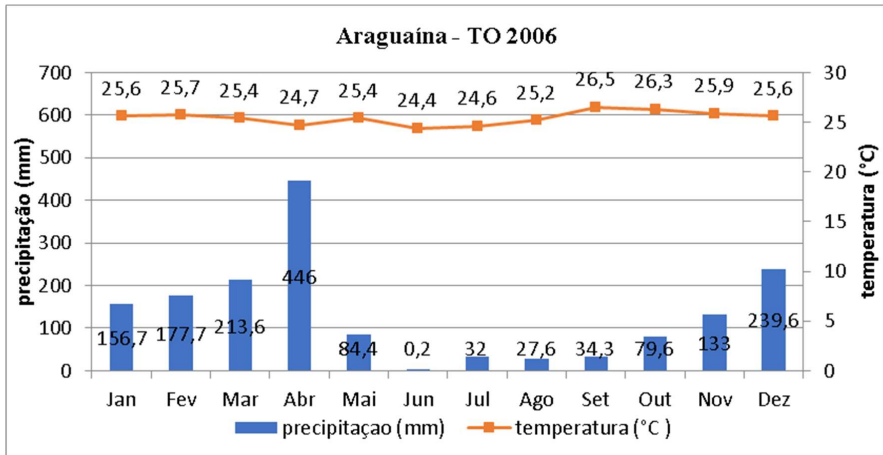
Gráfico 21 - Temperatura e precipitação no ano de 2005.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Fazendo uma análise do Gráfico 22, o ano de 2006 foi marcado por precipitação em todos os meses, abril foi o mês mais chuvoso com uma média de 446,0mm. O menor índice foi registrado no mês de junho com 0,2mm. A variação de temperatura foi marcada em setembro como o mais quente, atingindo 26,3°C. o mês mais frio foi registrado em junho chegando a 24,4°C de temperatura.

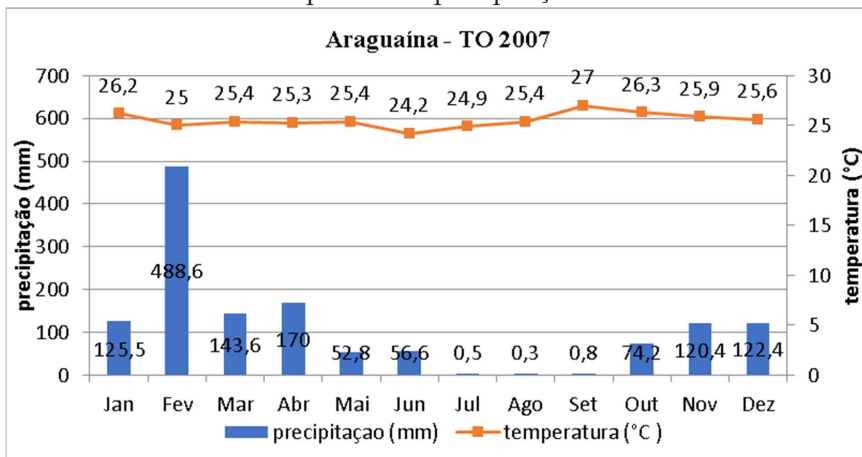
Gráfico 22 - Temperatura e precipitação no ano de 2006.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando o ano de 2007, gráfico 23, observa-se que a precipitação não foi tão acentuada, destaca-se apenas o mês de fevereiro com o maior índice de chuva, em média de 488,6mm, em relação aos outros meses foi bem chuvoso. Porém, a distribuição de chuva abrangeu todos os meses desse ano, o menor nível de chuva foi registrado em agosto chegando a marcar 0,3mm. A temperatura sofre uma variação de 2,8°C do mais quente em relação ao mais frio, setembro chegou a 27°C enquanto junho marcou 24,2°C de temperatura.

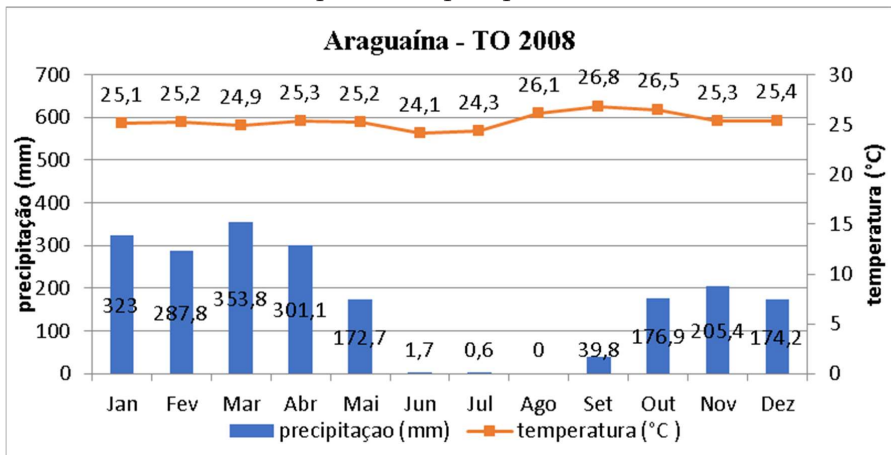
Gráfico 23 - Temperatura e precipitação no ano de 2007.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nos dados do gráfico 24, referente ao ano de 2008, percebemos que o mais alto nível de precipitação ocorreu no mês de março marcando 353,8mm. Já o menor índice foi registrado em agosto com 0,0mm. A temperatura teve uma variação no decorrer do ano chegando a marcar 1,7°C. Destacamos ainda que, o mês de junho atingiu cerca de 24,1°C de temperatura, mas o mês mais quente foi setembro com uma média de 26,8°C.

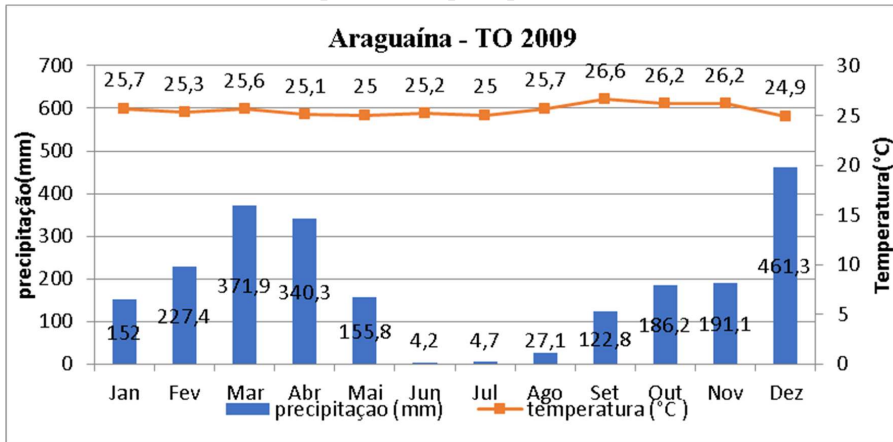
Gráfico 24 - Temperatura e precipitação do ano de 2008.



Fonte: Elaborado pelo autor.

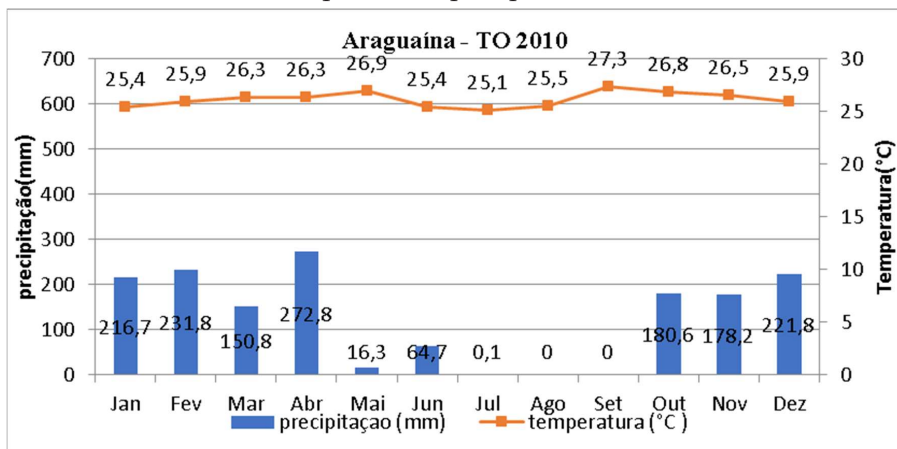
A partir dos dados do gráfico 25, analisa que o ano de 2009 obteve a maior precipitação em relação aos anos anteriores a este. Destaca ainda que o mês de dezembro registrou o maior índice de chuva marcando 461,3mm. Já a ocorrência de chuva permaneceu em todos os meses, sendo que o menor índice foi registrado em junho marcando 4,2mm. Ressalta ainda que a maior temperatura ocorreu no mês setembro com média de 26,6°C, a temperatura teve um menor índice em dezembro chegando a marcar 24,9°C.

Gráfico 25 - Temperatura e precipitação no ano de 2009.



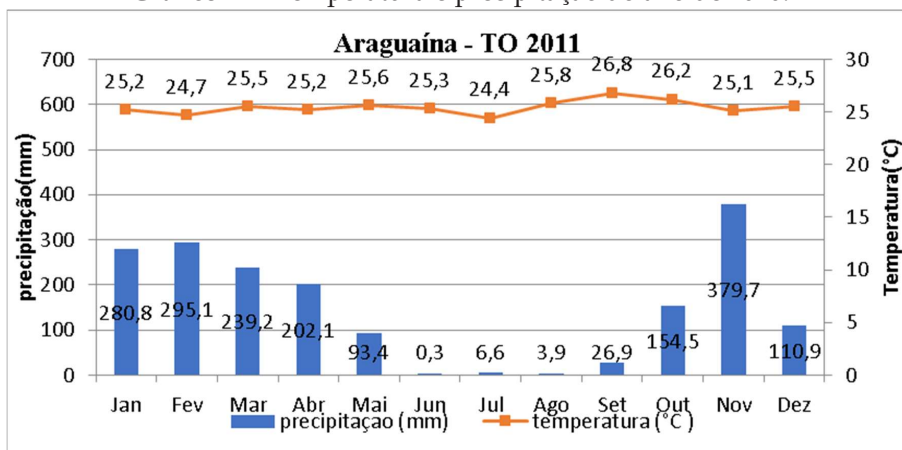
Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os dados do gráfico 26, os níveis pluviométricos do ano de 2010 foram baixos em relação aos anos anteriores, o maior índice de precipitação ocorreu no mês de abril marcando 272,8mm. Vale ressaltar que, os meses de agosto e setembro não tiveram registros de chuvas, conseqüentemente foi nula chegando a marcar 0,0mm. A temperatura também sofreu pouca variação, mas o mês com a média mais quente foi setembro chegando a marcar 27,3°C, enquanto o mês mais frio foi julho com 25,1°C de temperatura. Nota-se que comparando com os anos anteriores a média da mínima de temperatura deste ano registrou uma pequena elevação.

Gráfico 26 - Temperatura e precipitação no ano de 2009.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O ano de 2011, gráfico 27, também foi marcado com o maior nível de precipitação ocorrendo no final do ano, especificamente no mês de novembro com uma média de 379,7mm. A ocorrência de chuva abrangeu todos os meses, o menor índice aconteceu em junho com aproximadamente 0,3mm. A temperatura menor foi registrada em julho com 24,4°C e o mais quente setembro com 26,8°C de temperatura.

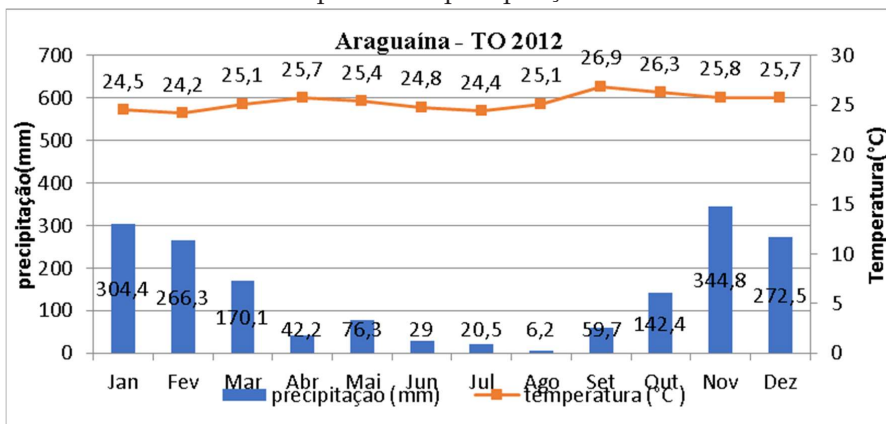
Gráfico 27 - Temperatura e precipitação do ano de 2010.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dos dados do gráfico 28, referentes ao ano de 2012, observamos que o maior índice de precipitação foi registrado no mês de

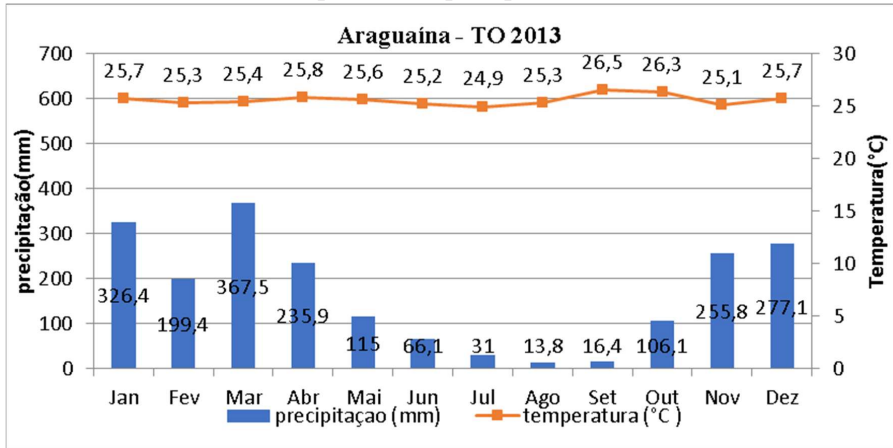
novembro marcando 344,8mm. Houve ocorrência de chuva em todos os meses do ano, algo que difere dos demais anos anteriores do qual as precipitações foram bem expressivas, principalmente nos meses em que na maioria das vezes as precipitações foram nulas. Vale destacar que o menor índice foi registrado no mês de agosto com 6,2mm. Analisa-se que o mês de fevereiro marcou 24,2°C de temperatura, sendo o mês mais frio do ano, com relação ao mais quente o mês de setembro marcou 26,9°C, tendo 2,7°C a mais que o mês de fevereiro.

Gráfico 28 - Temperatura e precipitação do ano de 2011.



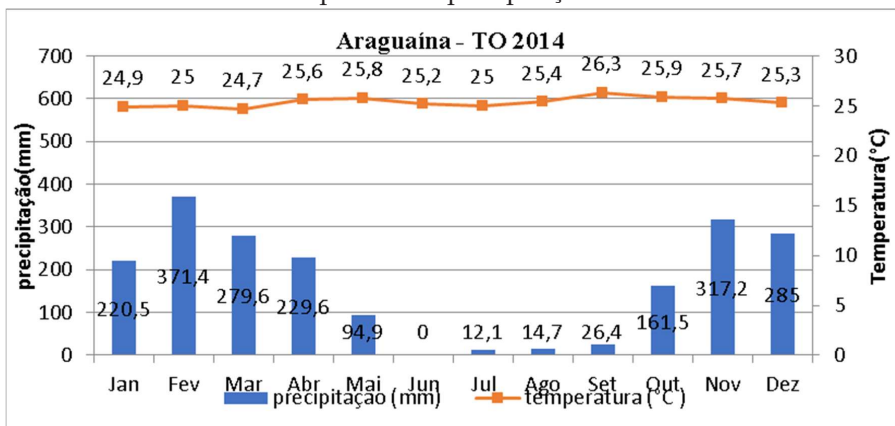
Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base no gráfico 29, podemos observar que o ano de 2013 é marcado por uma precipitação distribuída em todos os meses, com expressivo nível pluviométrico, tendo o mês de março como o mais chuvoso 367,5mm. Já o mês de agosto registrou a mínima de 13,8mm. A temperatura não teve grande variação, o mês mais quente foi setembro marcando 26,5°C e o mais frio foi julho com 24,9°C de temperatura.

Gráfico 29 - Temperatura e precipitação no ano de 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor.

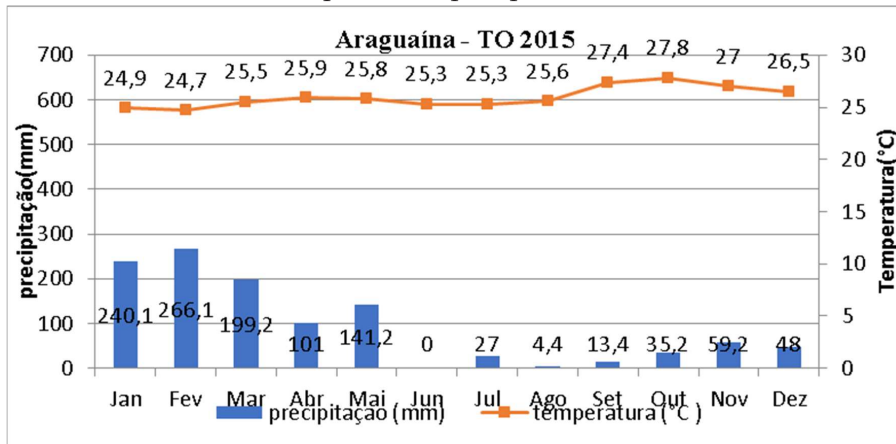
A partir dos dados do ano de 2014, gráfico 30, percebe-se que o mês mais chuvoso foi fevereiro marcando 371,4 mm, em contrapartida houve o mês de junho teve precipitação nula, equivalente a 0,0mm. A variação de temperatura entre a média da máxima e mínima neste ano não teve grandes expressividades, o mês de janeiro foi considerado o mais frio, com temperatura de 24,9°C, enquanto que setembro marcou 26,3°C de temperatura.

Gráfico 30 - Temperatura e precipitação no ano de 2014.

Fonte: Elaborado pelo autor.

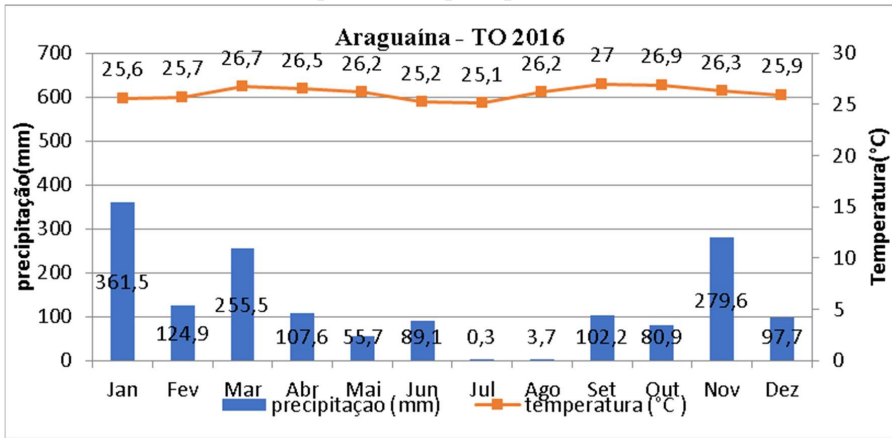
Os índices de pluviometria e temperatura do ano de 2015, gráfico 31, não foram tão expressivos, comparados a outros anos. Em se tratando de chuva o maior índice foi registrado em fevereiro com 266,1mm. O mês de junho não foi marcado por chuva, porém, foi um dos meses com temperatura bem alta se comparado com o mesmo mês de alguns anos anteriores. A variação entre a média da mínima e da máxima equivale a 3,1°C. O mês mais frio foi fevereiro com 24,7°C, os meses de setembro, outubro e novembro registaram temperatura acima de 27°C.

Gráfico 31 - Temperatura e precipitação no ano de 2015.



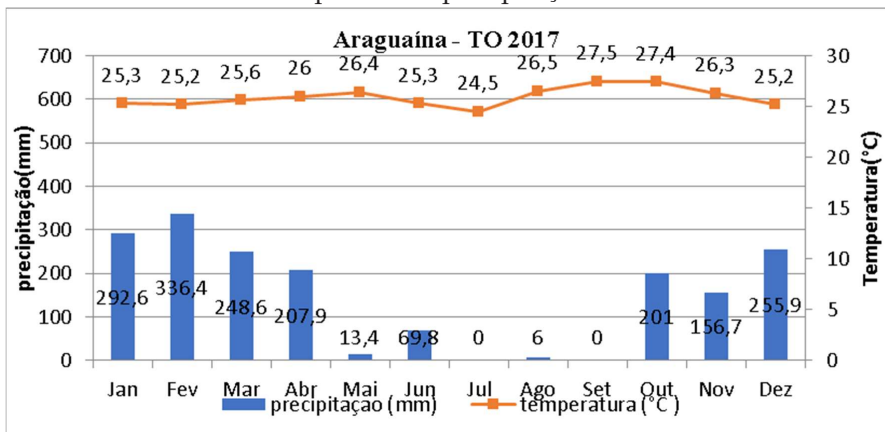
Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre o ano de 2016, gráfico 32, podemos observar que durante esse ano choveu bastante, abrangendo assim todos os meses. O maior índice de precipitação registrado foi em janeiro marcando 361,5mm, já o menor índice foi em julho com 0,3mm. A temperatura mais baixa ocorreu em julho 25,1°C, a mais alta foi registrada em setembro com cerca de 27,0°C de temperatura, levando em consideração a temperatura do ano antecedente houve uma queda de quase metade.

Gráfico 32 - Temperatura e precipitação do ano de 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.

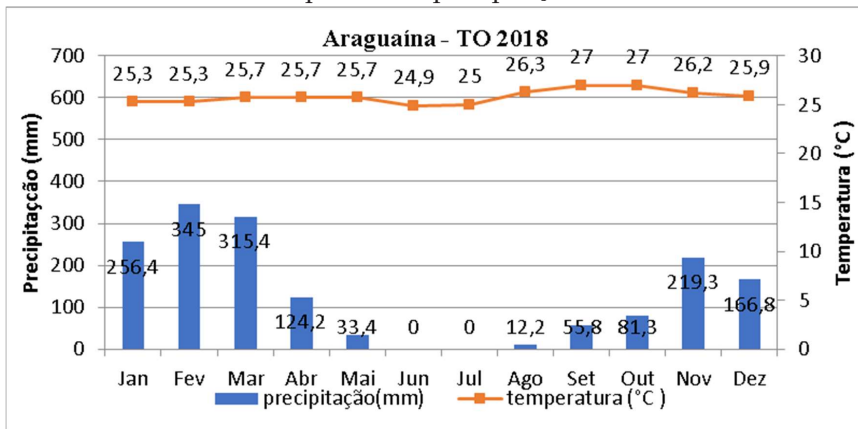
O ano de 2017, representado no gráfico 33, foi um ano com pluviometria alta tanto no início como no final do ano, o maior índice de precipitação foi registrado em fevereiro com 336,4mm. Por outro lado, os meses de julho e setembro a precipitação chegou a ser nula 0,0mm. A temperatura continuou bem expressiva, com uma diferença de 3°C, o mês de julho registrou 24,5°C enquanto setembro marcou 27,5°C de temperatura.

Gráfico 33 - Temperatura e precipitação no ano de 2017.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base no gráfico 34, representativo do ano de 2018, o maior nível de precipitação ocorreu no mês de fevereiro com 345 mm, no entanto foram registrados neste mesmo ano dois meses com precipitação zero sendo junho e julho. A temperatura variou entre a média da máxima e da mínima, sendo que julho foi considerado o mais frio com 24,9°C, setembro e outubro foram os meses mais quentes do ano marcando 27°C de temperatura.

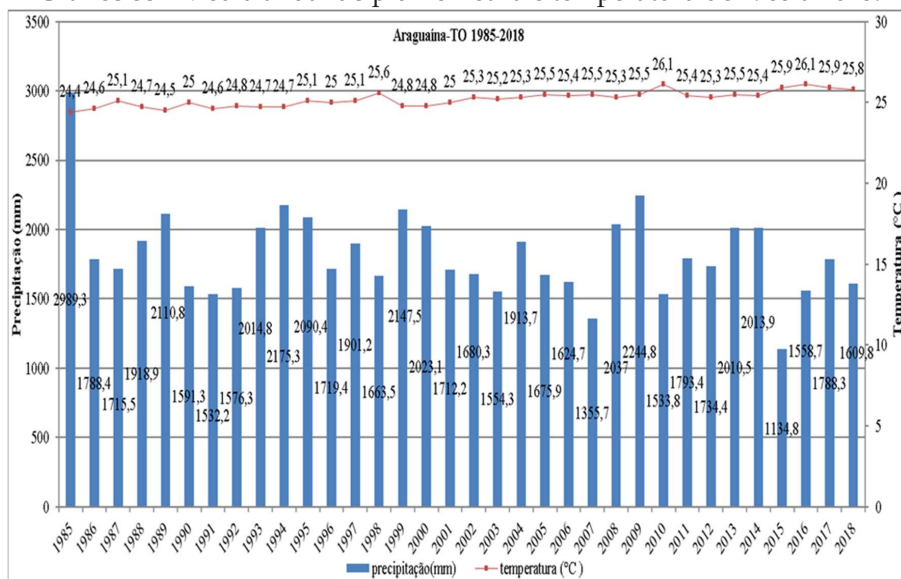
Gráfico 34 - Temperatura e precipitação no ano de 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A variação anual de precipitação observando nesses trinta e quatro anos de pesquisa está representada no gráfico 35. Neste podemos destacar que, na série temporal representada, o ano de 1985 foi o mais chuvoso, com um índice pluviométrico alcançando quase 3.000 mm. No outro extremo, tem-se o ano de 2015 como o mais seco. Os demais anos, a pluviometria mostrou-se dentro da média, intercalando entre anos mais e outros menos chuvosos.

Por outro lado, a média de temperatura anual tem se mostrado instável a cada década, de 1985 até 1995 a média ficou entre 24°C a 25°C, assim como de 1996 até 2005. De 2006 até 2018, percebe-se que os anos anteriores tiveram pequenas alterações, variando a temperatura entre 25°C e 26°C.

Gráfico 35 - Média anual de pluviometria e temperatura de 1985 a 2018.

Fonte: Elaborado pelo autor

Portanto no decorrer das observações é notado que setembro é o mês mais quente, isso ocorre devido estar em um momento de transição do inverno para primavera. Neste sentido, a incidência de raios solares e a formação de nuvens faz com que aumente a sensação térmica. É o período em que ocorre o equinócio de primavera no Hemisfério Sul e sol fica no zênite sobre a linha do Equador.

Durante os meses de junho e julho, a temperatura cai bastante, principalmente a noite. É um período em que há uma perda gradativa de calor adquirida durante o dia. Isto ocorre devido nesta época do ano não haver nuvens sobre Araguaína, o que favorece o resfriamento radiativo noturno da atmosfera, já que as nuvens funcionam como refletores de calor.

Os dados no quadro 1, demonstram os meses com maior e menor temperatura dos anos de 1985 a 2018.

Quadro 1 - Maior e menor temperatura mensal/dia de 1985 a 2018.

Ano	Mês com maior temperatura (°C)		Mês com menor temperatura (°C)	
1985	Maio	36,2°C	Julho	12,8°C
1986	Julho	34,6°C	Julho	15°C
1987	Agosto	36,6°C	Julho	14,2°C
1988	Agosto	36,6°C	Agosto	11,3°C
1989	Agosto/outubro	35,2°C	Agosto	13,7°C
1990	Julho/agosto	37°C	Agosto	14°C
1991	Agosto/outubro	36,6°C	Julho	12,8°C
1992	Agosto	36,4°C	Agosto	13,2°C
1993	Julho/agosto	35,5°C	Julho	14°C
1994	Maio	34,3°C	Maio	18,1°C
1995	Outubro	38°C	Julho	11,4°C
1996	Agosto	36,6°C	Julho	13,5°C
1997	Agosto	37°C	Julho	14°C
1998	Agosto	37,3°C	Julho	14,4°C

1999	Agosto	37,2°C	Julho	13,5°C
2000	Agosto	37,3°C	Julho	14,6°C
2001	Setembro	36,8°C	Julho	13,3°C
2002	Setembro	37,4°C	Agosto	13,6°C
2003	Agosto	36,3°C	Julho	13,9°C
2004	Agosto	36,3°C	Junho	13,4°C
2005	Setembro	38,1°C	Julho	13,2°C
2006	Agosto	37,2°C	Julho	11,9°C
2007	Setembro	37,2°C	Agosto	14,7°C
2008	Agosto	37,4°C	Julho	14°C
2009	Agosto	37,2°C	Agosto	14,5°C
2010	Setembro	38,2°C	Julho/agosto	14,4°C
2011	Setembro	38,2°C	Julho/agosto	13,3°C
2012	Setembro	37,4°C	Agosto	12,6°C
2013	Setembro/outubro	36,8°C	Agosto	14,7°C

2014	Setembro	37,3°C	Junho	13,7°C
2015	Outubro	38,6°C	Agosto	14,8°C
2016	Setembro	37,8°C	Julho	14,4°C
2017	Setembro	38,3°C	Julho	14,3°C
2018	Setembro	38,4°C	Junho	14,6°C

Fonte: Organizado pelo autor.

Analisando a tabela, nota-se, que, a menor temperatura registrada no decorrer dos trinta e quatro anos, ocorreu no ano de 1988 com 11,3°C. Ressalta que na região de Araguaína, a baixa temperatura ocorre por volta das 2:00 h.

A maior temperatura registrada, segundo os dados coletados, ocorreu no ano de 2015 no mês de outubro, marcando 38,6°C. Essa temperatura ocorreu no período da tarde, por volta das 15:00 h, quando se tem maior incidência de radiação. É notório que esse mesmo ano foi o mais seco em termos de pluviometria, desde o início dos estudos realizado por meio das leituras dos gráficos.

Considerações Finais

O conhecimento empírico é a forma mais utilizada pela população da região Norte do Brasil para caracterizar as mudanças climáticas ocorridas ao longo do tempo. Essa concepção é notória tanto na comunidade quanto no meio acadêmico. Essa caracterização acontece pelo fato de conhecer o inverno como estação chuvosa e verão pela estiagem, e isso ocorre dentro da própria universidade.

Observa-se que essa região é composta por duas estações perceptível, seca e chuvosa, acompanhada de altas temperaturas, por estar próximo a Linha do Equador. Na baixa latitude, a incidência de raios solares ocorre com maior intensidade, levando em consideração os efeitos de latitude, altitude e continentalidade.

O período chuvoso varia entre os meses de outubro a abril, com maior concentração de janeiro a abril. O verão é o momento em que as massas de ar carregadas de umidade atingem a região, promovendo fortes chuvas na região.

As menores temperaturas ocorrem nos solstícios de inverno, que abrange os meses de maio a outubro e é onde se registram as menores temperaturas. A presença de poucas nuvens faz com que a temperatura caia progressivamente, proporcionando uma sensação térmica agradável nesta época do ano.

A maior temperatura diária conforme análise da Tabela 1 foi registrada no inverno, principalmente no mês de setembro, sendo uma transição do inverno para a primavera. Esse fenômeno é conhecido como equinócio, a Linha do Equador fica alinhada ao sol recebendo grandes quantidades de raios solares na mesma proporção e os dias têm a mesma duração das noites.

Ao analisar os gráficos fica evidente que o maior índice de precipitação ocorrida nestes 34 anos, foi no ano de 1985. Houve uma queda na quantidade de chuva, porém, conforme os próprios dados, poucos anos ficaram abaixo da média anual da região. Nota-se ainda que, a cada quatro a cinco anos ocorre uma elevação no quantitativo de precipitação registrado pela estação climatológica, provavelmente ocasionados pelos fenômenos El Niño e La Niña, que são influenciados pelos ventos alísios, alterando a dinâmica regional de temperatura e precipitação.

A temperatura média anual, conforme os dados, de 1985 a 2018, chegou a 26,1° C registrada nos anos de 2010 e 2016. No entanto, a temperatura média da série dos 34 anos ficou em 25,2° C.

Conforme se pensava sobre a percepção de diminuição dos níveis de pluviosidade dessa região, os dados demonstram que as chuvas vêm ocorrendo dentro do esperado, com oscilações entre períodos mais chuvosos que outro, o que se caracteriza dentro da normalidade.

Referências

ARAGUAÍNA. *Plano municipal de água e esgoto (PMAE) 2013*. Disponível em: <http://araguaina.to.gov.br/portal/pdf/13.pdf>. Acesso em: 28/09/2019.

AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. 15.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.

BARRETO, Larissa. *Cerrado Norte do Brasil= North Cerrado of Brazil/ org./por/by/ Larissa Barreto*. Pelotas: Ed.USEB, 2007. 378 p.: il.

BERLATOR, Moacir A.; Fontana, Denise Cybis. *El Niño e La Niña: Impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

CARVALHO, T. M.; BAYER, M.; FERREIRA, M. E. *Análise integrada do uso da terra e geomorfologia do bioma cerrado: um estudo de caso para Goiás*. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife-PE. V. 01, n. 01, p. 62-72, Mai/Ago, 2008.

GUEDES, Luciano da Silva. *Contribuição para o diagnóstico socioambiental da microrregião de Araguaína-TO*. 2014. 186 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. DOI <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2014.38>.

INMET -Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/mapaEstacoes>. Acesso em 29/09/2019.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

MUNICÍPIOS.SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO. Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas. Palmas - TO (2017). SEPLAN-TO. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/348465/> . Acesso em: 20/10/2019.

NIMER, Edmon. *Climatologia do Brasil*. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

CAPÍTULO 7

A INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NAS ÁREAS URBANIZADAS: O CASO DO BAIRRO PEIXOTO, RIO DE JANEIRO - RJ

Thamires Lima da Silva¹
Alisson Almeida dos Santos²

DOI: 10.46898/rfb.9786558895046.7

¹ Universidade Federal do Norte do Tocantins, <https://orcid.org/0000-0002-5987-7064>

² Universidade Federal do Norte do Tocantins, <https://orcid.org/0000-0003-0404-5700>

Introdução

A sociedade urbana vive uma crise assolada pelas alterações climáticas, discussões sistematizadas no planeta, como preservação ambiental e mudanças do clima, nos alertam para o aumento de muitos riscos ambientais. Debates pautados na urgência por medidas que tragam o meio ambiente como prioridade central fundamentais. Embora o tema, em muitos momentos, seja tratado de modo irrelevante, é justamente por essa razão, que diversas ciências buscam entender esse quadro tão complexo ao qual o espaço geográfico está submetido. A Geografia, entre outras ciências, nos mostra que a descrição da natureza está diretamente ligada com a sua história, pois, o seu passado está presente em toda parte. É possível interpretar a espacialidade de muitos fenômenos e conhecimentos estruturados que nos possibilitam um modo de pensar a realidade antrópica.

O processo acelerado de urbanização pode gerar a formação de ilhas de calor e aumento da sensação térmica. Esse fenômeno, com todo o conhecimento adquirido durante a formação histórica do crescimento das cidades urbanas, reflete na rotina da população. As Ilhas de calor são formadas nos grandes centros urbanos e áreas suburbanas porque muitos materiais de construção, como asfaltos, absorvem e retêm mais calor do sol do que áreas vegetadas em lugares rurais menos urbanizados (Gartland, 2010). Como se sabe, as florestas e outras formações vegetais são consideradas fatores climáticos e ajudam na absorção de calor, podendo amenizar os efeitos do aquecimento global.

As ilhas de calor oferecem muitos problemas que atingem a população de forma direta comprometendo a qualidade de vida no meio urbano, como a sensação de desconforto que as elevadas temperaturas promovem. Considera-se os efeitos das ilhas de calor

apurado nas cidades grandes em que podem ser verificadas a carência de áreas verdes. O processo que envolve as ilhas de calor ocorre pela formação de calor em superfícies que absorvem e dificultam a dissipação do mesmo para camadas mais altas da atmosfera terrestre.

É necessário enfatizar que as complicações ligadas ao aumento da temperatura não são singulares, problemas de poluição do ar na superfície também fazem parte desse dano ambiental. Para reduzir as adversidades, os órgãos convocados pela prefeitura municipal precisam agir de modo que os (re)planejamentos urbanos sejam executados levando em consideração a ocorrência do fenômeno nos grandes centros. Destaca-se, ainda, a possível criação de áreas que conservem, protejam ou recriem as formações vegetais, que possuem grande capacidade de reverter e/ou frear essas adversidades da atmosfera - ainda que em pequenas escalas. A vegetação exerce grande importância na diminuição da temperatura em uma dada área, amenizando assim a ilha de calor (Coltri, 2006).

O aumento do desmatamento se deve, apesar de muitos outros precedentes históricos e econômicos envolvidos nesse processo, pela construção das cidades urbanas e suas consequências merecem análises e estudos específicos a fim de compreender e minimizar os possíveis problemas. Quando pensamos na importância de preservar a vegetação, entende-se que muito se discute sobre a notabilidade da temática, mas pouco se fala sobre os resultados obtidos com estudos de áreas que possuem maior manutenção da vegetação. Assim, procura-se novas metodologias de trabalho, estudos de áreas que podem ter esse perfil para que se reduza as graves calamidades da falta de planejamento urbano.

Localizado em Copacabana, no município do Rio de Janeiro, o Bairro Peixoto é um bairro não oficial na Zona Sul do Rio de Janeiro e é formado pelas ruas Maestro Francisco Braga, Tenente Marones

de Gusmão, Décio Vilares, Capelão Álvares da Silva, Anita Garibaldi e pela praça Edmundo Bittencourt. Em 1875, a área em questão foi propriedade do comendador português Paulo Felisberto Peixoto da Fonseca que, por não ter herdeiros, doou suas terras para instituições de caridade originando, assim, o sub-bairro. Algumas exigências foram feitas, como a de que o número de pavimentos na construção de edifícios se limitasse inicialmente a três. Posteriormente, esse número aumentou, mas ainda assim predominam os prédios com quatro ou cinco andares. Atualmente, o Bairro Peixoto é uma área de proteção ambiental e de preservação histórica, como consta no Decreto nº 9.226, em 13 de março de 1990.

É importante ressaltar que a sua urbanização ocorreu tardiamente, o que entre outros fatores, é responsável pelo que se observa de maneira contrária às áreas urbanas. A influência do ambiente na rotina da população é amplamente reconhecida. Porém, é preciso entender a dicotomia existente no comportamento da região, alguns estudos mostram que a área delimitada mantém cobertura vegetal – o que também é um fator climático responsável pelas temperaturas amenas no bairro em relação à área do entorno.

Este trabalho, assim, pretende analisar o comportamento da temperatura no Bairro Peixoto e em parte das áreas de entorno apoiando-se, também, em pesquisas bibliográficas e na percepção de alguns moradores da região. O objetivo deste é comprovar que, de fato, a região apresenta temperaturas menos elevadas em relação às ruas próximas que não se caracterizam como Área de Preservação Ambiental (APA). Ressaltar como o conforto térmico afeta a qualidade de vida da população também se faz presente neste.

A formação das ilhas de calor não é um fenômeno novo nas cidades. No momento atual as discussões sobre o crescimento constante da urbanização e suas consequências trazem à tona a importância

de ressaltar o modo de vida da população que vive nesses grandes centros. O crescimento das cidades, bem como a sua modernização, em muitos casos, é visto como progresso econômico pois se difere do meio rural que pode ser visto de maneira oposta, ou seja, como sinônimo de retrocesso (Fialho, 2012).

O processo de industrialização no estado do Rio de Janeiro, no século XX, trouxe muitos desafios para a metrópole do Rio. Toda a movimentação desenvolvida pelo evento da chegada das primeiras indústrias na cidade fluminense trouxe o crescimento das cidades promovendo uma ocupação em massa e desordenada. Muitas mudanças nos sistemas de transportes e geração de energia foram realizadas, mas sem dúvida, o que cabe discussão no presente estudo são as obras de novas áreas urbanas que foram empreendidas pelas fábricas e pelo Estado durante esse período.

No bairro de Copacabana, mesmo com a intensa ocupação do solo possibilitada pela verticalização, ainda existem áreas de microclima específico em meio ao asfalto e concreto. Essa realidade foi investigada com a finalidade de evidenciar como a eficiência de um planejamento urbano pode melhorar as condições socioeconômicas e socioambientais dos moradores. À vista disso, tal evidência é notada na redução do consumo energético dos edifícios, pois os mesmos são resultados promovidos pelo conforto térmico na área de estudo.

A escolha pela investigação do comportamento da temperatura no Bairro Peixoto se justifica, pois a população local destaca o conforto ambiental pelo aspecto térmico, um fator que caracteriza a região como um oásis urbano, notadamente percebido durante as coletas de temperatura nos campos realizados.

O objetivo deste trabalho é comprovar que a temperatura no Bairro Peixoto é menos elevada e experimenta menos efeitos do

intenso e acelerado processo de urbanização da grande metrópole. Para mais, para entender essa realidade é necessário investigar as suas causas, para assim, apresentar as suas consequências de modo a melhor alcançar como a repercussão se dá no cotidiano dos habitantes. Desta maneira, com o propósito de refutar o que a Geografia defende enquanto ciência que busca analisar a relação entre sociedade e a natureza que vive em constante mudança, investigações foram realizadas na área espacial de estudo.

Nota-se os princípios geográficos que funcionam como pressupostos norteadores para o pensamento: a localização, que responde a pergunta principal “onde?”, a escala em que os fenômenos se manifestam, a conectividade (das redes, fenômenos) e a distribuição são tão importantes quanto às categorias geográficas. Nesse sentido, o presente consiste no apoio da ciência geográfica.

Referencial teórico

Desse modo, a pesquisa bibliográfica baseou-se em questões socioambientais em uma escala mais geral, mas também de outras regiões do Brasil que apresentam comportamento semelhante. Com isso, informações sobre o tema foram obtidas e as primeiras conclusões sobre a relação entre o evento estudado e a população nortearam a pesquisa. Em princípio infere-se que os diferentes usos e ocupações são germinados pelo processo de expansão e crescimento econômico. Assim, materiais relevantes para as asserções em questão foram reunidos para uma possível continuidade da investigação, delimitando uma área maior e com mais aprofundamento nos dados obtidos.

No Brasil, as zonas urbanas que fogem aos efeitos das ilhas de calor são pouco discutidas pela população em geral, mas alguns

estudos acadêmicos têm sido desenvolvidos para trazer a investigação à tona. O progresso das pesquisas acadêmicas sobre os estudos de climatologia nos traz embasamento teórico para entender as causas e consequências das ilhas de calor, além de alertar sobre como reduzir os efeitos do problema ambiental. Árvores e vegetação trazem muitos benefícios às comunidades, inclusive a melhoria do conforto, redução de consumo de energia, retirada de dióxido de carbono (CO₂) do ar, redução da poluição do ar e redução de enchentes. (Gartland, 2010, p. 136).

Posto isto, reconhece-se que as ruas localizadas fora da área do Bairro Peixoto apresentam temperaturas mais elevadas. A metodologia exposta requer certo equipamento mínimo, para possibilitar a execução de determinados programas (softwares). (Costa; Cintra, 1999, p. 41, 49). Deste modo, as técnicas vinculadas ao ferramental de Geoprocessamento têm auxiliado na análise de estudos cada vez mais complexos no tocante ao contexto geoambiental de maneira integrada e precisa (Bentemuller, 2019).

Materiais e métodos

Os dados operacionais para a investigação dessa temática se inicia com a análise bibliográfica, bem como coleta, leitura e revisão para validar os estudos já realizados sobre as ilhas de calor e os efeitos contrários percebidos nas áreas que mantêm cobertura vegetal, apesar do uso do solo na dinâmica urbana das cidades. A bibliografia deste também vale-se nas reflexões do contexto da cidade do Rio de Janeiro, recorre-se à parte histórica de construção do Bairro Peixoto para entender se há relevância nos efeitos sentidos pelo microclima. As literaturas encontradas sobre o Bairro Peixoto, em sua maioria, contemplam temáticas ligadas à arquitetura local, história do lugar e até mesmo exploram temas sobre a associação de moradores que se

desenvolveu no mesmo, aspecto marcante e como já dito, objeto de estudo de outros autores. Os estudos sobre os aspectos que envolvem a Geografia física do local ainda são pouco contemplados.

Posteriormente, a definição de como os dados seriam obtidos foi feita, bem como os pontos em que as informações seriam coletadas. Optou-se por visitas de campo ao local para obter os dados, visto que a precisão e confiabilidade validam o estudo, mas também é importante ressaltar que esses dados em microescala não podem ser obtidos através de pesquisas na internet. As medições da temperatura foram realizadas através de sensores na área delimitada como recorte espacial desta pesquisa. O aplicativo *timestamp* também foi utilizado para registrar fotografia da área e coordenada geográfica, como podemos observar em alguns dos registros a seguir.

Fotografias 1 – Mensuração de temperatura na Praça Edmundo Bitencourt



Fonte: Autora (dezembro de 2022)

Fotografias 2 - Mensuração de temperatura na Rua Figueiredo Magalhães e na Rua Ministro Alfredo Valadão

Fonte: Autora (dezembro de 2022)

Fotografias 3 - Mensuração de temperatura na Avenida Nossa Senhora de Copacabana na Rua Santa Clara

Fonte: Autora (dezembro de 2022)

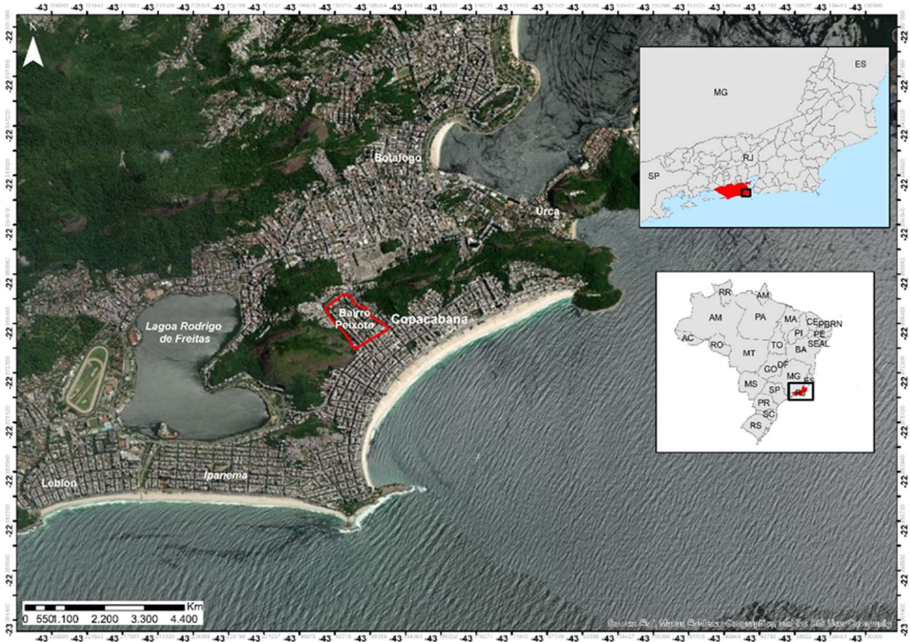
Dados foram reunidos com idas ao campo a fim de coletar a temperatura através do termômetro higrômetro relógio digital HTC-1. A ocupação do solo, na circunstância de estruturada, em conjunto com outros fatores que podem ser demonstrados e traduzidos no Sistema de Informações Geográficas, podem oferecer um precioso banco de dados que nos possibilita analisar o planejamento urbano, por exemplo. As tecnologias associadas ao Sensoriamento Remoto são uma grande aliada nesse estudo. A análise dos dados foi realizada com o uso de Sistema de Informações Geográficas por meio do software Arcgis 10.5.

Os resultados foram fundamentados na coleta de dados, como temperatura e umidade, no local de análise de estudo. O recolhimento dos materiais foi de extrema relevância para que assim algumas informações, ainda que de modo informal fossem obtidas em conversas com moradores locais que afirmam o não uso de aparelhos de ar-condicionado em situações de alto verão na cidade. Sabe-se que o conforto térmico está sendo considerado ainda que de maneira indireta nessa percepção.

Resultados e discussão

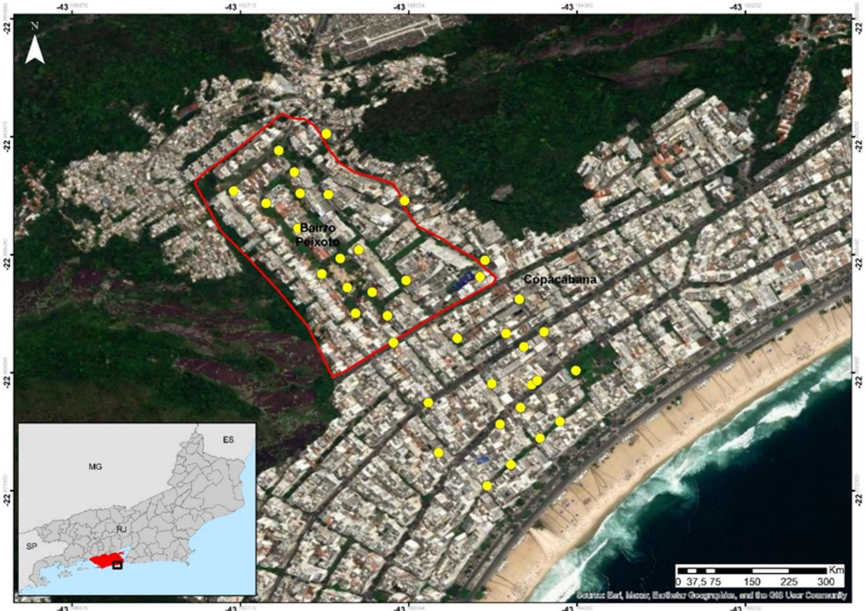
Como já supracitado, a ausência de vegetação colabora com a formação das ilhas de calor. Sem cobertura vegetal, a evaporação das árvores não ocorre, fator esse que é capaz de favorecer o resfriamento do ar. Se há menos sombras, o desenvolvimento e os efeitos das ilhas de calor também são percebidos em maior grau. Na primeira figura, podemos observar a localização da zona em questão que este estudo analisa. Já a segunda, expõe os pontos em que os dados foram coletados.

Figura 1 – Mapa de localização do bairro Peixoto, Rio de Janeiro - RJ



Fonte: Elaborado por Leonardo Teixeira Amaral de Souza, em 2022.

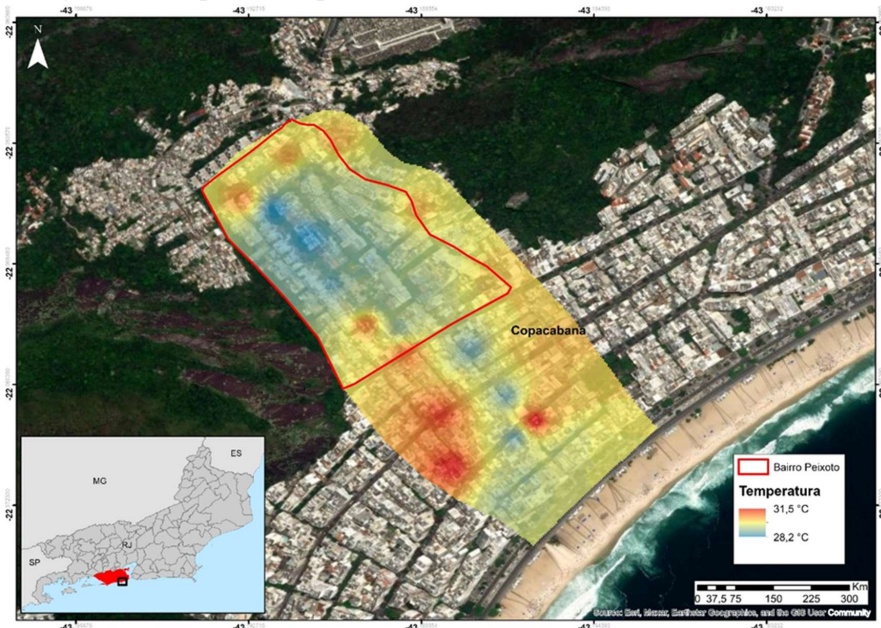
Figura 2 – Mapa de localização dos pontos de coleta dos dados



Fonte: Elaborado por Leonardo Teixeira Amaral de Souza, em 2022.

O problema ambiental pode ser entendido como um causador de múltiplas complicações, que ultrapassam a elevação das temperaturas em grandes cidades urbanas, e afeta diretamente a qualidade de vida da população presente. Podem ser citados o aumento do consumo de eletricidade pelo elevado uso de aparelhos que promovem conforto térmico, como ventiladores e ar-condicionado, ocorrência de doenças respiratórias, aumento do aquecimento global, entre outros. A área do Bairro Peixoto mantém cobertura vegetal que pode formar o que se observa de maneira contrária ao que se concluiu no entorno da região: temperaturas elevadas. O mapa de figura 3 nos permite a leitura do comportamento da temperatura na área estudada.

Figura 3 – Mapa de temperatura no Bairro Peixoto e áreas do entorno



Fonte: Elaborado por Leonardo Teixeira Amaral de Souza, em 2022.

No mapa abaixo podemos observar as áreas vegetadas no bairro de Copacabana, destacando o Bairro Peixoto. Apesar de concentrar cobertura vegetal em outras áreas de Copacabana, sabemos que muitos fatores estão envolvidos na causa do clima.

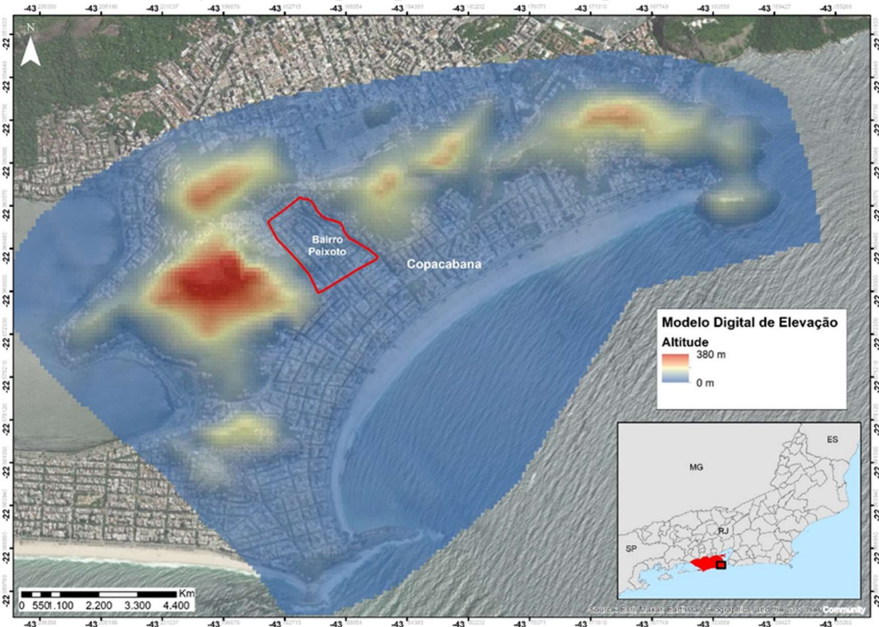
Figura 4 – Áreas vegetadas no bairro de Copacabana



Fonte: Elaborado por Leonardo Teixeira Amaral de Souza, em 2022.

Há de ressaltar que o sub-bairro está localizado entre três grandes áreas de elevação, como podemos observar no mapa de figura 5, o que contribui, também, para as menores temperaturas observadas.

Figura 5 – Mapa hipsômtrico de Copacabana



Fonte: Elaborado por Leonardo Teixeira Amaral de Souza, em 2022.

A aplicabilidade do mapa hipsômtrico é de extrema relevância para o estudo da área. Os possíveis dados extraídos do mapa acima podem oferecer ao leitor informações, não apenas sobre a geomorfologia do recorte espacial estudado, mas bem como sobre o encadeamento da relação do relevo com elementos naturais que ali ocorrem. Futuras pesquisas podem aprofundar a temática para entender se essa relação ocorre de modo direto.

Considerações finais

Para diminuir os danos das ilhas de calor é de suma importância que gestores públicos elaborem estratégias de desenvolvimento considerando a existência do problema ambiental. As intensas alterações do meio, impermeabilização do solo e retirada da vegetação trazem aumento da temperatura. Em muitas regiões do planeta é possível observar esses efeitos, não surpreendentemente ocorre

também na segunda maior cidade do país. Diante do exposto, estudar as áreas que se mostram contrárias aos efeitos das ações antrópicas se torna cada vez mais relevante. É essencial adquirir alternativas do que pode ser realizado a fim de promover para mais habitantes o usufruto do conforto térmico, como o que ocorre no Bairro Peixoto.

Muitos fatores envolvem a alteração ou comportamento atípico do clima, entre eles fatores ligados aos processos, dinâmicas e eventos históricos como já levantado anteriormente. O planejamento urbano impõe um vasto conhecimento da realidade da cidade através de mapeamento. Conhecer as questões que envolvem o contexto dos problemas de uma cidade antecipa graves consequências de um mau planejamento. O Bairro Peixoto possui vantagens de localização geográfica, mas o seu estabelecimento como Área de Preservação Ambiental certamente contribui para a formação de clima mais ameno.

Ademais, o cuidado com o meio ambiente, para além de uma microescala, deve ser colocado como tema central em debates que promovem medidas para conscientizar a população. Pequenos grupos, como os observados na Associação de Moradores local, atentam-se para temas que envolvem educação ambiental, mas mais pessoas precisam ser atingidas. Essa atuação, talvez, possa ser executada em razão do bem-estar em relação às condições climáticas, mas há de se considerar também que questões socioeconômicas estão envolvidas no desenvolvimento das políticas públicas locais. Essas ações também devem ser incentivadas nas áreas periféricas da cidade.

Percebe-se grandes qualificações e capacitação para que mais áreas do município Rio de Janeiro possam desenvolver práticas que minimizem as alterações climáticas, tanto nas áreas centrais quanto nas áreas mais afastadas do centro. Aliar princípios ligados à gestão ambiental centradas nos processos políticos, históricos e econômicos

podem promover melhorias para a população, sobretudo, para o planeta.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. Introdução à Climatologia dos Trópicos. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1991.

BARBOSA, G. S.; DRACH, P. R. C.; CORBELLA, O. D. Um estudo comparativo de regiões espraiadas e compactas: caminho para o desenvolvimento de cidades sustentáveis. In: *CONGRESSO INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE E HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL*, 1., 2010, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. p. 1-10.

BARBOSA, G. S.; ROSSI, A. M. G.; DRACH, P. R. C. Análise de Projeto Urbano a partir de parâmetros urbanos sustentáveis: alteração morfológica de Copacabana e algumas de suas consequências climáticas (1930-1950-2010). *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 6, n. 3, p. 275-287, Dec. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/urbe.06.003.AC01>.

Bentemuller, L. A. de A., & Gomes, A. C. A. G. A. (2019). A importância do geoprocessamento para análise do uso e ocupação da área de proteção ambiental (apa) de Sabiaguaba em Fortaleza-CE. *Cadernos De Ensino, Ciências & Tecnologia*, 1(3), 150-167. Recuperado de <https://revistas.uece.br/index.php/CCiT/article/view/2018>

COLTRI, P P. Influência do Uso e Cobertura do Solo nas Ilhas de Calor Local e Regional no Município de Piracicaba, São Paulo. *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 639-646.

DRACH, P. R. C., EMMANUEL, R. Interferências da forma urbana na dinâmica da temperatura intra-urbana. *Revista de Morfologia Urbana*, v.

2, n.2, p. 55 – 70, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.47235/rmu.v2i2.19>.

DRACH, P. R. C.; BARBOSA, G. S. Estudos da variação da temperatura intra-urbana no centro da cidade do Rio de Janeiro: influência da morfologia e da vegetação. *Cadernos do PROARQ (UFRJ)*, Rio de Janeiro, n. 26, p.71 - 86, 2016. Disponível em: <https://cadernos.proarq.fau.ufrj.br/public/docs/cadernosproarq26.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

FIALHO, Edson Soares. Ilha de calor: reflexões acerca de um conceito. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, 2012. pp.61-76. Disponível em: <https://doi.org/10.5654/acta.v0i0.1094>.

GALVAN, C.T. G.; FLÁVIO L. C. Estudo bibliográfico sobre o processo de industrialização, a urbanização e o desenvolvimento da habitação no Brasil. *Revista Unioeste*, v. 9, n. 9, 2007.

GARTLAND, LISA. *Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas*. tradução Silvia Helena Gonçalves. -- São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. A. N. *Implantação de Arborização Urbana*. Viçosa: Editora UFV, Viçosa, 2013. 53 p.

KALOUSTIAN, Silvio Manoug. (organizador). *Família Brasileira, a base de tudo*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNICEF, 1988.

SANTOS, A.M.; RODRIGUES, G.A. Ilhas de Calor: Conceito, Problemas e Alternativas. In: *III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga*. Disponível em: <www.fatectq.edu.br> 10 p. Outubro de 2015.

WERNECK, Daniela Rocha. *Estratégias de mitigação das ilhas de calor urbanas: estudo de caso em áreas comerciais em Brasília – DF*. 2018. xv, 118 f., il. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

CAPÍTULO 8

ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A FORMAÇÃO DE AREAIS NO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA (TO)

Carlos Augusto Machado¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558895046.8

¹ Universidade Federal do Norte do Tocantins, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1716-0628>

Introdução

O processo de colonização do território brasileiro durante os últimos 500 anos resultou em um legado de destruição da fauna e da flora para a implantação de atividades agropecuárias degradantes até os dias atuais. Em específico, a retirada da cobertura vegetal promoveu a intensificação dos processos de lixiviação e de erosão com danos irreversíveis para a camada pedológica.

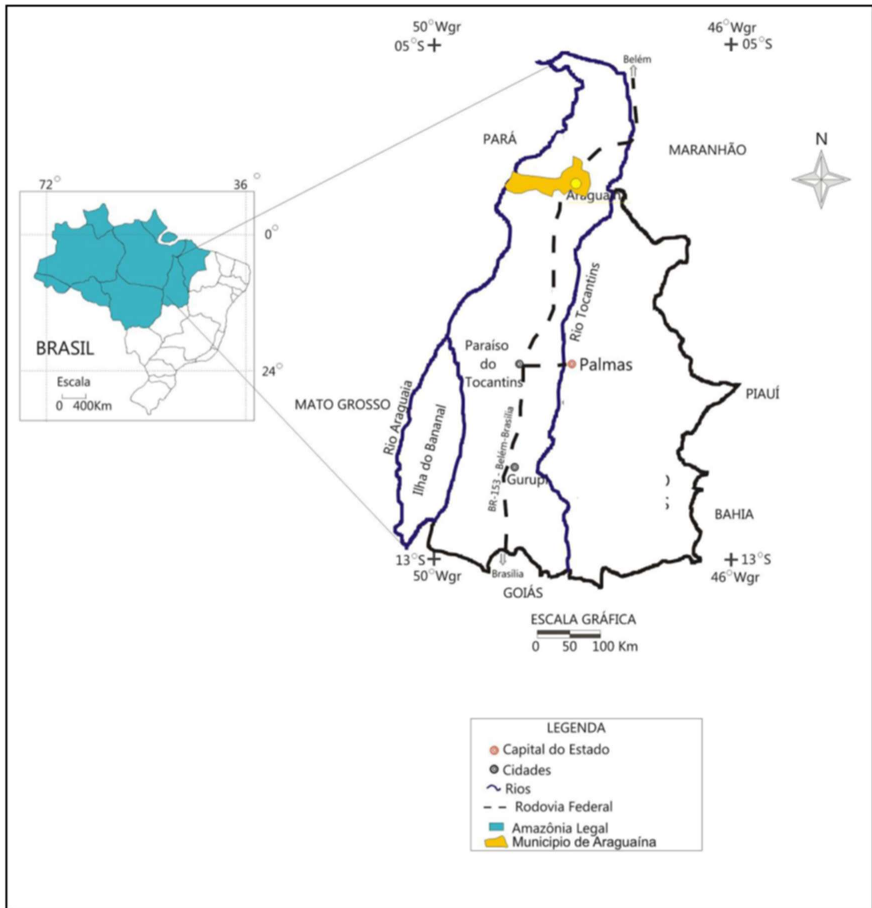
Principalmente, em áreas com solos onde predomina a textura arenosa tais como os Latossolos amarelos e Neossolos quartzarênicos, os processos erosivos somados a prática das queimadas reduziu a capacidade de incorporação de matéria orgânica ao solo por meio dos ciclos biogeoquímicos.

A inexistência da proteção da cobertura vegetal propiciou um cenário de carreamento de grandes quantidades de sedimentos vertentes abaixo com o conseqüente assoreamento dos cursos de água. Em áreas com pouca declividade, o material de textura arenosa deslocado pelas águas pluviais forma depósitos de sedimentos sem nenhuma capacidade de produção agrícola ou pecuária.

A fragilidade dos solos aliado a um uso inadequado favorece as condições para a formação de areais, que se constituem em campos de areia de pequenas dimensões ou de extensos depósitos dominando a paisagem.

A abertura de áreas de pecuária extensiva é realizada com a prática de queimadas para a limpeza e plantio de gramíneas exóticas. As queimadas eliminam a serrapilheira e a camada de matéria orgânica no solo que amortecem o impacto das águas pluviais nas camadas superficiais do solo, além de destruir a fauna endopedônica responsável pela ciclagem dos nutrientes.

Mapa 1 - Localização do Município e da Cidade de Araguaína



Fonte Base Cartográfica: Tocantins (1999)
 Digitalização: Autor (2011)

A região norte do estado do Tocantins possui diferentes configurações geológicas e geomorfológicas entre os rios Tocantins e Araguaia, o que confere uma variação da cobertura vegetal dos Cerrados encontradas na área, tanto de formações campestres como o Campo Limpo até formações florestais representadas pelo Cerradão e Floresta Ombrófila Densa.

O foco central deste trabalho reside na identificação e mapeamento de áreas susceptíveis ao surgimento de areais, no município de Araguaína, localizado no norte do estado do Tocantins,

bem como a avaliação dos impactos para a camada pedológica e as possíveis medidas mitigadoras.

Metodologia

A primeira fase do trabalho destaca a revisão bibliográfica de artigos científicos sobre os processos de arenização e formação de areais no Brasil, a fim de avaliar a distribuição geográfica da temática.

A seqüência dos trabalhos enquadra o levantamento e análise de dados, informações e materiais cartográficos de órgãos ambientais e de planejamento, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) e Secretaria de Planejamento e Ambiente do Estado do Tocantins (SEPLAN).

A identificação e avaliação de áreas susceptíveis a formação de areais baseou-se na utilização de imagens licenciadas de satélite em escalas variadas do programa Google Earth PRO-VI[®].

O mapeamento e mensuração da extensão de áreas de areais foi realizada com programa ARCGIS[®], tendo a elaboração de mapas na escala de 1:50.000.

Na segunda fase dos trabalhos ocorreram a execução de trabalhos de campos em áreas previamente selecionadas por meio de imagens de satélite, em geral na estação seca entre os meses de junho e outubro.

Para avaliação das condições dos solos efetuou-se a análise física dos perfis, de modo a proceder a caracterização granulométrica na área fonte de sedimentos e na área de formação dos areais.

A análise granulométrica empregada para a caracterização das amostras de solos dos perfis de DT baseou-se nos parâmetros definidos

no trabalho de Suguio (1973) para a determinação dos percentuais de areia (fina, média e grossa), argila, silte e matéria orgânica segundo a escala de Wentworth.

Nos trabalhos de campo, a identificação de coordenadas foi realizada por meio do uso de aparelho de posicionamento geográfica GPS, modelo Garmin 12 Hcx.

A complementação de informações sobre a degradação da camada pedológica e surgimento de areais contou com entrevistas com profissionais da área e proprietários rurais.

Impactos dos processos de arenização e formação de areais no Brasil

A abertura de áreas de pecuária extensiva é realizada com a prática de queimadas para a limpeza e plantio de gramíneas exóticas. As queimadas eliminam a serrapilheira e a camada de matéria orgânica no solo que amortecem o impacto das águas pluviais nas camadas superficiais do solo, além de destruir a fauna endopodônica responsável pela ciclagem dos nutrientes.

A queima de matéria vegetal diminui a fertilidade e a estrutura do solo, bem como na eliminação dos micro organismos existente na camada pedológica responsáveis pela produção de húmus, já que sem matéria orgânica para ser incorporada aos solos e mineralizada posteriormente, a cada ano estes apresentarão cada vez mais um caráter distrófico, diminuindo a produção de biomassa para o gado e conseqüentemente influenciando na rentabilidade do criador (Machado, 2012).

Em várias partes do Brasil, pesquisadores evidenciam o surgimento de areais como no caso de Sousa (2009), Scopel et al (2005) condicionados pela atividade agropecuária desprovida de práticas

conservacionistas e de processos de arenização por Suertegaray (1996) por retrabalhamento de depósitos areníticos.

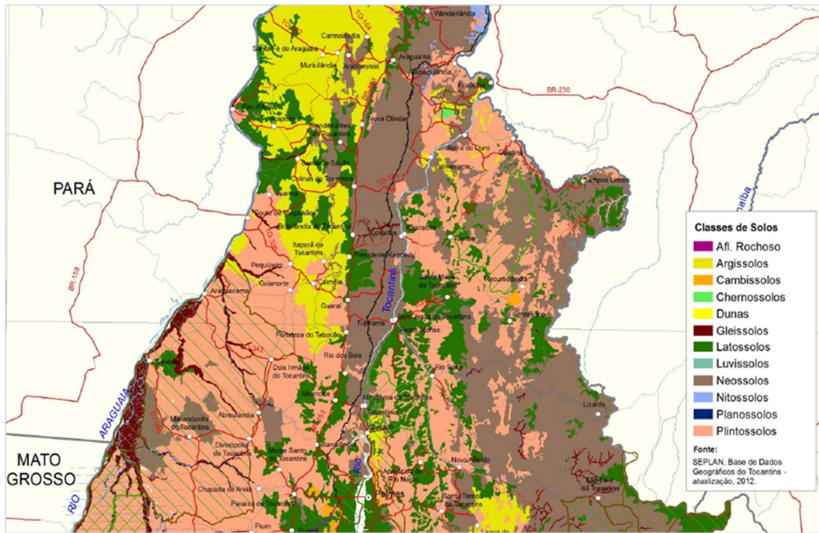
Analisando as condições de desmatamento, erosão dos solos e práticas agrícolas inadequadas Muratori (1997) destaca o surgimento de micro desertos edáficos no noroeste do estado do Paraná, área esta com predominância de Neossolos quartzarênicos extremamente susceptíveis a processos de arenização.

A fragilidade dos solos sob a perspectiva da arenização e savanização foi descrita no trabalho clássico de Ab'Saber (1977), no qual o autor destaca a ação antrópica acentuando o processo de degradação ambiental em algumas áreas, citando áreas dos estados do Tocantins e Maranhão sujeitas a esta situação, principalmente na bacia do rio Tocantins.

Formação de Areais no Município de Araguaína

O estado do Tocantins e principalmente a região norte apresenta grandes extensões de Latossolos amarelos e Neossolos quartzarênicos, constituindo-se em áreas susceptíveis a erosão e formação de areais. Em específico, o município de Araguaína possuindo uma grande faixa de Neossolos quartzarênicos a leste junto a bacia hidrográfica do ribeirão Jacuba vide Figura 2.

Devido à composição arenosa das rochas Formação Motuca, a pedogênese gerou solos friáveis do tipo Neossolo quartzarênico segundo Menk et al (2004), com baixo teor de matéria orgânica, grande percentual de areia fina, bem drenados, de boa permeabilidade e com mais de 3 metros de profundidade, vide Figura 03. Nos fundos de vale encontram-se Gleysolos minerais e a formação de Neossolos flúvicos de formação recente em virtude da grande deposição de sedimentos na calha fluvial.

Figura 2 - Mapa de Solos da Região Central do Estado do Tocantins

Modificado de Tocantins (2016)

A textura arenosa facilita a lixiviação e a formação de ravinas com a retirada da cobertura vegetal dos Cerrados, já inexistente na área, a qual era anteriormente composta por árvores de pequeno porte, espaçadas, galhos retorcidos, cascas grossas e com raízes profundas.

O manejo inadequado do solo com práticas agrícolas como o cultivo intensivo de grãos e pecuárias como o excesso de pastejo que degradam a estrutura superficial da camada pedológica favorecendo a instalação de processos erosivos e a formação de areais.

No perfil analisado para melhor detalhamento dos tipos de solos existentes na área urbana, verificou-se que o horizonte orgânico inexistente devido à forte erosão laminar e de ravinamento carrearam grande parte do solo superficial. Nos Neossolos quartzarênicos da área de estudo, os horizontes apresentam transição gradual, friáveis e sem plasticidade. A análise física realizada neste estudo indicou uma granulometria média nos horizontes de 56 a 61 g.kg⁻¹ de areia grossa, 30 a 36 g.kg⁻¹ de areia fina, 0,8 g.kg⁻¹ de silte e 03 a 0,9 g.kg⁻¹ argila e o teor de matéria orgânica entre 0,5 e 1 g.kg⁻¹.

Figura 03 – Perfil de Neossolo Quartzarênico na Área de Estudo

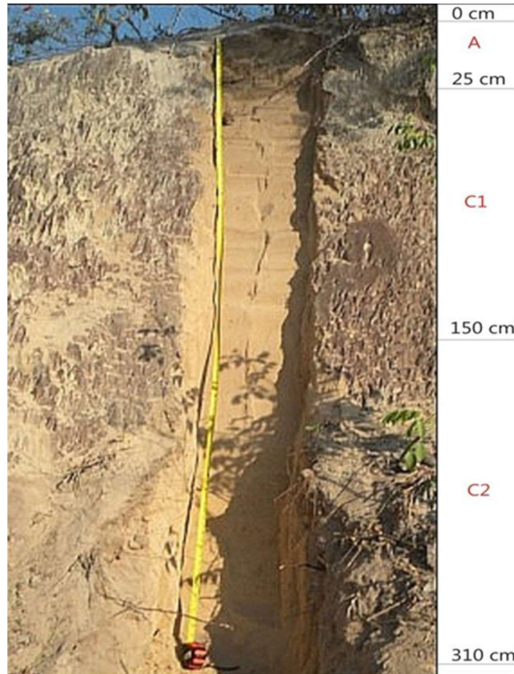


Foto: Machado, C. A. (10/2020)

Coordenadas: 812139.91 E / 9201312.21 S / UTM Zone 22 S

Os desmatamentos e queimadas favorecem o surgimento de areais, sendo inicialmente pequenas manchas de solo e totalmente desprovido de vegetação densa. A queima de matéria vegetal afeta a fertilidade e a estrutura do solo, bem como na eliminação dos microorganismos existente na camada pedológica responsável pela produção de húmus, já que sem matéria orgânica para ser incorporada aos solos e mineralizada posteriormente, a cada ano estes apresentarão cada vez mais um caráter distrófico, diminuindo a produção de biomassa para o gado e conseqüentemente influenciando na rentabilidade do criador (Machado, 2012).

De acordo com Machado (2012):

[...] os primeiros focos de desmatamento no estado do Tocantins localizaram-se às margens dos rios Tocantins e Araguaia no início do século XIX, servindo de base para o deslocamento em direção ao interior do estado, que somente conheceu um

desenvolvimento razoável com a construção da rodovia BR-153 na década de 1970. A partir do ano 2000, iniciou-se nos Cerrados a expansão da fronteira agrícola, por meio da produção de grãos para exportação, principalmente a soja, que culminou na intensificação da ocupação de uma vasta área da região norte do Tocantins (Machado, 2012, p. 219)

A grande falácia popular da importância do fogo para as pastagens artificiais ou naturais no rejuvenescimento das gramíneas para o gado é totalmente falsa. A vegetação após a queima apresentar uma rebrota vigorosa e crescimento rápido, devido ao acréscimo de elementos químicos pelas cinzas de forma mais rápida que no processo natural, mas no decorrer dos anos os solos apresentarão menor produção para as atividades agropecuárias.

As queimadas são praticadas principalmente nos meses de agosto a outubro, época mais seca na região, em geral ocorrem devido a prática criminosa para limpeza da área e que acaba perdendo o controle e invadindo outras propriedades devido ao material seco e de fácil combustão. Somente em algumas propriedades observou-se a presença de aceiros para dificultar a propagação do fogo.

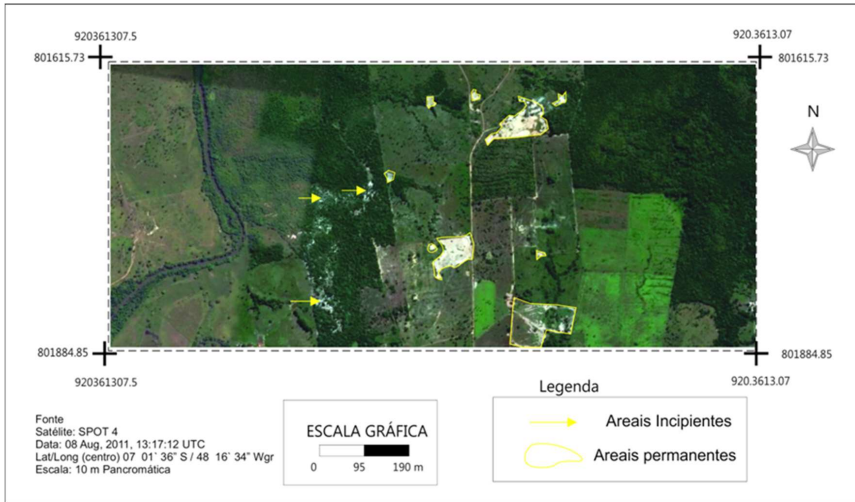
A partir da análise das imagens de satélite do programa Google Earth PRO pode visualizar a extensão da área em que os areais surgem e ampliam sua extensão. Os areais estão localizados principalmente no alto curso da bacia do rio Lontra, sendo este o mais importante rio do município de Araguaína, onde predominam as atividades de pecuária, horticultura e a presença de inúmeras chácaras de lazer.

Nas Figura 04, 05 e 06, as imagens de satélites mostram as área com manchas brancas onde os areais são permanentes e a área onde os areais são incipientes em conjunto com a fragmentação florestal (setas amarelas) em que a cobertura vegetal não consegue mais se fixar, nem mesmo as resistente ervas daninhas. O tamanho da área afetada é de

aproximadamente 36.783 m², além de outras manchas de menor porte que possivelmente aumentaram sua área com o passar do tempo.

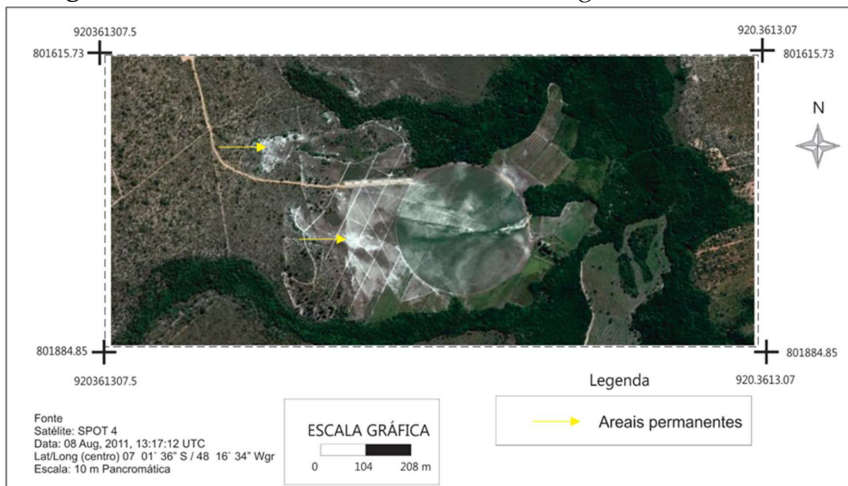
Os areais estão localizados em um relevo de colinas suavemente onduladas com inclinação entre 5 e 1 %, fato que este que diminui a intensidade do processo erosivo e carreamento de material.

Figura 4 – Areais no alto curso da bacia hidrográfica do rio Lontra



Arte: Autor (2020)

Figura 5 – Areais no alto curso da bacia hidrográfica do rio Lontra

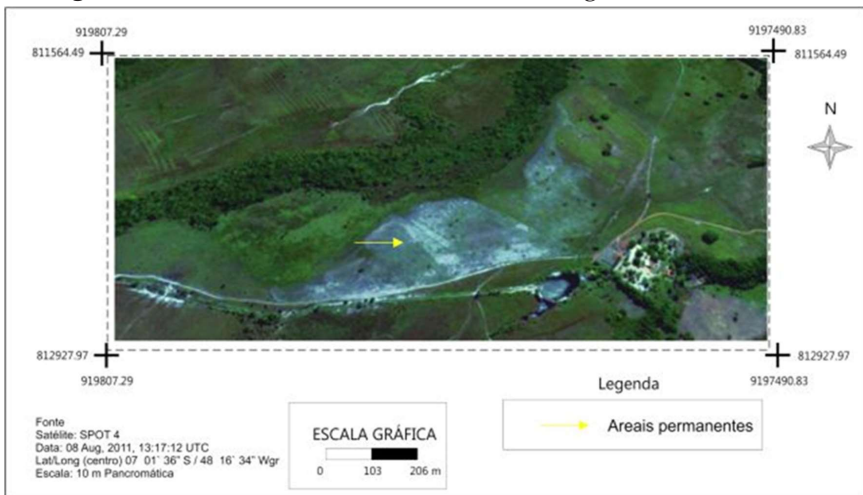


Arte: Autor (2020)

Em trabalhos de campos constatou-se que a intensa retirada de areias finas destinadas à construção civil levou a formação de dois lagos de origem antrópica com o afloramento do lençol freático sendo os mais antigos na área de estudo, os quais após a desativação como em outras áreas acabaram assoreados e formando campos de areais em seu entorno. Na área de estudo existem outras 6 áreas de mineração de areia ativas e 4 inativas sem nenhum trabalho de recuperação.

A retirada de areia é realizada por desmonte hidráulico, que emprega o uso de uma bomba de água para desmontar o barranco e outra para sugar a água do afloramento do lençol freático com os sedimentos para outro local e posterior secagem. Esse método é empregado em outras áreas devido ao baixo custo em relação aos outros métodos como o uso de máquinas e tratores. Em outros locais de mineração analisados na área de estudo, após o abandono, os pequenos lagos acabam sendo soterrados e assoreados pelos sedimentos das encostas e com posterior colonização de vegetação secundária nos brejos que se formam nestes locais.

Figura 6 – Areais no alto curso da bacia hidrográfica do rio Lontra



Arte: Autor (2020)

As faixas de areias iniciam-se com pequenas manchas, porém com o passar do tempo e devido ao uso do fogo, desmatamento, práticas agrícolas e pecuárias inadequadas, estas unem-se para formar manchas cada vez maiores, inviabilizando as áreas para qualquer tipo de atividade econômica. A formação dos areais na Bacia do rio Lontra difere de áreas amplamente estudadas no Rio Grande do Sul destacadas no trabalho de Suertegaray (1996), nos quais os areais são originados pelo retrabalhamento de depósitos areníticos que inviabiliza a manutenção de qualquer tipo de vegetação.

Em virtude do manejo inadequado nestas áreas o cenário atual pode escalonar para processo de arenização, ou seja, retrabalhamento de depósitos areníticos, pouco ou nada consolidados, e que provocam nessas áreas uma dificuldade de fixação da vegetação, devido à constante mobilidade dos sedimentos (Suertegaray, 1996).

Considerações Finais

A conservação ou preservação ambiental destas áreas e a redução das áreas de areais pode ser obtida por um trabalho conjunto de proprietários, órgão estaduais, federais e universidades, mas todas estão desaparelhadas de equipamentos e recursos para a solução do problema em questão.

Em nenhuma das áreas analisadas verificou-se o uso de técnicas de contenção da

erosão dos solos e dos campos de areais como a aplicação de técnicas de revegetação com gramíneas, plantio de árvores, bem como o uso da palhada nas áreas de agricultura ou o uso de terraceamento para diminuição dos impactos do escoamento superficial.

Não se verificou em campo a atuação de órgãos públicos municipais e estaduais que desenvolvam campanhas educativas de

práticas de reflorestamento ou conservação dos solos e somente em duas propriedades constatou-se o uso da prática de terraceamento em área agrícola e adubação orgânica em áreas de pastagens sem a presença de processos erosivos.

A educação ambiental direcionada aos produtores rurais visando o entendimento da legislação ambiental como ferramenta de proteção e uso adequado do solo e a fiscalização ambiental são indispensáveis a conservação e preservação dos solos e da cobertura vegetal, visto que a recuperação de uma área degradada requer um investimento considerável com cercas de proteção, adubação, combate as pragas e cultivo de mudas nativas.

Referências

AB' SABER, A. N. A Revanche dos Ventos: Destruição dos Solos e Formação de Areais na Campanha Gaúcha. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia, V.11 (21-22), p. 9 -27, jan – dez, 1999.

LIMA, J. A. *Alterações da Estrutura e Diversidade Vegetal em Função dos Desmatamentos e Queimadas no Município de Araguaína – TO*. Araguaína (TO): Universidade Federal do Tocantins, Relatório de Iniciação Científica, 2007.

MACHADO, C. A. Desmatamentos e Queimadas na Região Norte do Estado do Tocantins. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 13, n. 43 out/2012 p. 217-229.

MURATORI, A. M. Os Microdesertos edáficos na Neopaisagem da Região Noroeste do Estado do Paraná – Brasil, Como Registro de um Novo Período Geológico (Quinário ?). *Revista Rá e Gá*, V. 1, nº 1, 1997, p. 133 – 142.

RIBEIRO, J. F. ; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: *Cerrado: Ambiente e Flora*. SANO, S. M. ; ALMEIDA, S. P. (Orgs). Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 89-152.

SCOPEL, I.; Peixinho, D. M. ; SOUZA, M. S. ; Mariano, Z. de F.; ASSUNÇÃO, H. F. Formação de Areais e Perspectivas de Uso e Manejo de Neossolos Quartzarênicos em Serranópolis (GO). *Boletim Goiano de Geografia*, V.25, nº 1-2, p. 11- 27, jan-dez, 2005.

SOUSA, M. S. Caracterização dos Areais da Bacia do Ribeirão Sujo, Município de Serranópolis/GO. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, São Paulo, Nº 26, pp. 93 - 111, 2009

SOUZA, A. de. *Queimadas no Centro- Oeste*. Campo Grande: UFMS, 1992.

SUERTEGARAY, D. M. A. Desertificação: Recuperação e Desenvolvimento Sustentável. In: *Geomorfologia e Meio Ambiente*. GUERRA, A. J. T. ; CUNHA, S. B. (Orgs). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 249-289.

SUGUIO, K. *Introdução a Sedimentologia*. São Paulo:Blucher, 1973.

TOCANTINS (ESTADO) Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. *Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio*. Zoneamento Ecológico-Econômico. Análise Ambiental e Socioeconômica: Norte do Estado do Tocantins. Palmas, 2004.

TOCANTINS (ESTADO) Secretaria do Planejamento e Orçamento (Seplan). Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento. Diretoria de Pesquisa e *Informações Econômicas*. Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais. Zoneamento Ecológico-Econômico. Diagnóstico da Dinâmica Social e Econômica do Estado do Tocantins. Inventário Socioeconômico. Palmas: Seplan, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

- A
 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170,
 171, 172, 173, 174, 175, 176, 181
- Ambiental 17, 19, 20, 22, 23, 27, 35, 36,
 38, 39, 40, 41, 42, 48, 49, 51, 53, 54,
 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65,
 69, 71, 73, 79, 80, 84, 85, 86, 87, 88,
 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 100, 102,
 103, 105, 108, 109, 110, 111, 113,
 114, 137, 139, 140, 186, 187, 188,
 189, 191, 196, 198, 199, 200, 208,
 214, 215
- Ambiente 20, 22, 39, 40, 42, 48, 71, 80,
 84, 85, 86, 87, 88, 89, 92, 97, 102,
 105, 107, 109, 110, 113, 127, 136,
 137, 149, 186, 188, 199
- C
 Cidade 16, 24, 38, 41, 42, 44, 45, 47, 49,
 51, 52, 53, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 69,
 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80,
 84, 102, 126, 189, 191, 194, 199, 201
- D
 Desenvolvimento 19, 23, 24, 38, 40, 41,
 42, 43, 45, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 58,
 62, 63, 68, 78, 85, 86, 87, 88, 89, 90,
 91, 92, 103, 110, 112, 117, 118, 119,
 122, 127, 146, 194, 198, 199, 200,
 201, 211
- E
 Educação 57, 60, 61, 62, 63, 78, 80, 84,
 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94,
 96, 97, 100, 103, 109, 110, 111, 112,
 113, 144, 199, 215
- P
 Pesquisa 32, 38, 39, 43, 60, 62, 73, 84, 92,
 93, 94, 95, 116, 124, 126, 127, 128,
 129, 136, 150, 151, 152, 176, 190,
 192
- Precipitação 142, 143, 144, 145, 147, 148,
 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156,
 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163,
 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170,
 171, 172, 173, 174, 175, 176, 181
- Processo 16, 30, 31, 32, 33, 35, 39, 40,
 41, 51, 54, 58, 59, 60, 68, 70, 78, 88,
 95, 98, 100, 104, 106, 107, 108, 109,
 110, 113, 116, 118, 120, 122, 124,
 125, 129, 130, 131, 132, 133, 135,
 136, 142, 143, 146, 151, 186, 187,
 189, 190, 201, 204, 208, 211, 212,
 214
- R
 Recursos 16, 17, 18, 19, 20, 23, 35, 36, 38,
 39, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51,
 53, 55, 57, 60, 61, 62, 68, 86, 87, 88,
 89, 117, 122, 123, 134, 214
- Região 16, 17, 18, 19, 45, 50, 64, 70, 78,
 79, 116, 121, 122, 126, 142, 143,
 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151,
 153, 154, 180, 181, 182, 188, 189,
 196, 205, 208, 211
- T
 Temperatura 79, 142, 144, 145, 149, 150,
 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158,
 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165,
 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172,
 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180,
 181, 182, 187, 188, 189, 192, 193,
 194, 196, 198, 200, 201

SOBRE OS AUTORES

Alisson Almeida dos Santos

Doutorando em Geografia pela Universidade de Brasília - UnB; Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Porto Nacional; Especialista em Educação, Pobreza e Desigualdade Social pela Universidade Federal do Tocantins (UFT); e, Graduado em Geografia (Licenciatura) pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Araguaína. Tem experiência em Geografia, atuando principalmente nos seguintes temas: Geografia Agrária, Território Indígena, Educação Escolar Indígena, Educação Ambiental e Ensino de Geografia.

Antonia Alves dos Santos

Possui graduação em História pela Universidade Federal da Paraíba, Pós Graduada em Metodologia de História/ IBPEX/RGSUL. Professora da Educação Básica por 38 anos, aposentada em 2019 . Membro do Instituto tenho um pé na África sede em Manaus-AM. Desde 2016 trabalha com Projetos no sistema interativo. Membro do Coletivo julho das Pretas e Secretária da APANA. Secretária da APANA-AREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA/TO.

Antonio Jadson Rocha Sousa

Graduado em geografia pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Especialista em Planejamento Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Carlos Augusto Machado

Licenciado, Bacharel e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Doutor pela Universidade Federal de Uberlândia com a pesquisa intitulada “Gênese e Morfologia de Depósitos Tecnogênicos”. Atualmente é Professor Adjunto da Fundação Universidade Federal do Tocantins. Editor e revisor da Revista Tocantinense de Geografia (RTG) e revisor da revista Cosmos. Coordenador do LABGESOL (Laboratório de Geologia e Solos). Publicou em 2016, o livro intitulado “Depósitos Tecnogênicos: Gênese, Morfologias e Dinâmica. Coordenador de processos seletivos da UFNT.

Cynthia Karyne Tavares Maciel

Graduação em Geografia pela Universidade Federal do Tocantins (2008) e Pós Graduação em Agropecuária Sustentável IFTO-Colinas do Tocantins (2018). Docente entre 2010 e 2015 na Secretaria da Educação do estado do Tocantins. Atualmente, é Inspetora de Recursos Naturais, do Instituto Natureza do Tocantins, na regional de Araguaína-TO, atuando no setor de inteligência e Monitoramento de Dados Espaciais Ambientais.

Elias da Silva

Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso (1993), Mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1999), doutorado em Geografia (Geografia Humana) pela Universidade de São Paulo (2010). Atualmente exerce a função de coordenador de curso e membro do Conselho de Pesquisa e Extensão - Consepe e professor Adjunto II da Universidade Federal do Tocantins. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase

em Geografia humana, território, cidade e rede, Epistemologia da Geografia, ensino de Geografia, complexo agroindustrial ligado à soja no cerrado brasileiro.

Eliseu Pereira de Brito.

Possui Bacharelado e Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Tocantins. É mestre em Geografia pela Universidade Federal da Grande Dourados. Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Goiás. Líder do grupo de pesquisa GEGATO-Grupo de Estudos Geográficos da Amazônia e Tocantins e pesquisador do Núcleo de Estudos Urbanos, Agrários e Regionais NURBA/UFT. Pesquisador Externo do LABOTER/UFG. Desenvolve pesquisa sobre “ Território e territorialidades das comunidades ribeirinhas na Amazônia Legal- Tocantins” e sobre “Identidade Territoriais e lugares tocantinenses. Desenvolve leituras no Grupo de Estudo sobre os “ lugares” em Joel Bonnemaision”. Atualmente é professor Adjunto do Curso de Geografia da Universidade Federal do Tocantins- Campus de Araguaína. Professor do Programa de Pós-Graduação Stricto sensu, Mestrado em Geografia UFT- Porto Nacional- Campus de Araguaína. Coordenador do Curso de Especialização em Geografia da UFNT. Editor da Revista Tocantinense de Geografia.

Emerson Rodrigues da Silva

Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Tocantins.

Gilson Ribeiro da Silva

Doutorando em Geografia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Mestre em Geografia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Graduado em Licenciatura

em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro(2016). Bacharel em Geografia pela mesma instituição (2020). Tenho experiência em Geografia urbana, agrária e geoprocessamento. Participou do grupo de pesquisa LEAS (Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde -FIOCRUZ, sob orientação da Professora Dr^a Fátima Ceccheto). Foi bolsista CAPES do programa PIBID/UFRJ sob a orientação do professor Dr Roberto Marques. Fez parte como bolsista PIBIC/CNPq (2017-2020) do LAGET/UFRJ (Laboratório de Gestão do Território) com pesquisa sobre Reestruturação do Espaço Rural no Estado do Rio de Janeiro, com orientação da Prof Dra. Ana Maria Bicalho. Professor da rede privada de ensino, lecionando para turmas do ensino fundamental II e médio.

Luciano da Silva Guedes

Graduação em Geografia (Bacharelado) pela Universidade Federal da Paraíba (1999), mestrado em Geodinâmica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2002) e doutorado em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). É Professor do Curso de Geografia da Universidade Federal do Tocantins, campus de Araguaína, e do Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais (PPGDire). Tem experiência na área de Geociências e atua principalmente nos seguintes temas: Planejamento ambiental, paisagem e ordenamento territorial, geotecnologias de mapeamento do uso e ocupação da terra.

Marcelo Venancio

Graduado em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (2002), Mestre e Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. Atualmente é professor do Curso de Geografia da Universidade Federal do Tocantins. Tem experiência na área de Geografia, com

ênfase em Geografia Humana, atuando principalmente nas seguintes disciplinas, temas de pesquisa e orientações de Monografias: Educação Indígena, Geografia Agrária, Metodologia de Pesquisa, Educação, Educação Ambiental, Ensino de Geografia.

Marivaldo Cavalcante da Silva

Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia com trabalho na área de geografia da saúde abordando Leishmaniose Visceral. Mestre em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Licenciado pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Prof. Dr. do curso de Geografia em Araguaína-TO UFT. Prof. no Programa de Pós-Graduação em Estudos de Cultura e Território. Atua nas áreas relacionadas com a sociedade, natureza e o desenvolvimento, degradação ambiental, uso e gestão dos recursos hídricos e geografia da saúde. Coordenou o curso de geografia do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) no campus de Araguaína-TO entre Agosto de 2011 a Outubro de 2017.

Rosilene Alves de Oliveira

Possui graduação em Geografia - UFT-Universidade Federal do Tocantins (2010). Pós-graduada em Planejamento Ambiental pela UFT-Universidade Federal do Tocantins Campus Araguaína-To no ano de 2022. Com experiência em sala de aula. Formada em Pedagogia pela FIC-Faculdades-Integradas de Cruzeiro-SP no ano de 2014.

Silvania Reis de Araújo.

Possui licenciatura em Geografia pela Universidade do Federal do Tocantins no decorrer da formação acadêmica atuou como monitora de geomorfologia e participou do Programa Residência Pedagógica,

ao término da graduação ingressou no programa de Pós-graduação Lato Sensu em Geografia da (UFT) em que seguiu a linha de pesquisa Planejamento Ambiental.

Thamires Lima da Silva

Formada em licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora da educação básica na rede privada, ministrando aulas de Geografia para alunos do Ensino Fundamental II e Médio.

ESTUDOS SOBRE AMBIENTES E PAISAGENS

Este ebook é o resultado das pesquisas desenvolvidas na especialização em Geografia da Universidade Federal do Tocantins nos anos de 2021 e 2022 e pesquisas desenvolvidas pelos professores da linha de Planejamento Ambiental com temáticas diversas. Trata-se de uma coletânea de textos que busca discutir e analisar questões pertinentes à paisagem e ambientes com diferentes olhares e abordagens, que retrata temas suscitados durante a ministração do curso de especialização em Geografia com foco no planejamento ambiental. É válido ressaltar, que é uma trilogia e este é o segundo volume da coletânea proposta pelos pesquisadores, resultados de um trabalho de pesquisa, ensino e extensão realizado na Universidade Federal do Norte do Tocantins. Os textos discutem questões socioambientais em diversos lugares do Brasil, com aplicação dos estudos em Araguaína no Tocantins, no rio Mearim no Maranhão, na cidade do Rio de Janeiro com estudos do climatologia, da hidrografia, da geomorfologia e da educação ambiental.

RFB Editora

Home Page: www.rfbeditora.com

Email: adm@rfbeditora.com

WhatsApp: 91 98885-7730

CNPJ: 39.242.488/0001-07

Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12,
Nazaré, Belém-PA, CEP 66035065

