

A colorful illustration at the top of the page featuring a bright orange sun with rays, several soft, greyish-brown clouds, two blue birds with yellow beaks, and two orange houses with brown roofs. Small yellow stars and plus signs are scattered around the scene.

# AMAZÔNIA URBANA EM QUESTÃO: MACAPÁ 75 ANOS DE CAPITAL LIVRO 1

A colorful illustration at the bottom of the page featuring a red and white boat on the left, a yellow fish in the center, and the heads of four diverse people at the bottom. Small yellow stars are scattered around the scene.

Danielle Costa Guimarães  
Marcelle Vilar da Silva  
Cristina Maria Baddini Lucas  
[Organizadoras]

Danielle Costa Guimarães  
Marcelle Vilar da Silva  
Cristina Maria Baddini Lucas  
[Organizadoras]

**AMAZÔNIA URBANA EM QUESTÃO:  
MACAPÁ 75 ANOS DE CAPITAL  
LIVRO 1**



MACAPÁ  
2020

**Projeto gráfico e diagramação**  
Luana Rocha de Souza

**Capa e ilustrações (p. 6, 136)**  
Thainá Rodrigues da Silva

**Fotografias do Sumário e das aberturas das Seções Temáticas**  
Luan Colares Figueiredo

## PREFÁCIO

O surgimento do Projeto de Extensão *Macapá Rumo aos 300 anos* foi uma boa iniciativa para se discutir nossa capital para quando ela complete essa idade, com a devida compreensão dos processos urbanos baseados nos diferentes olhares de pesquisadores, na perspectiva do que poderá ser nosso futuro. Em Termo de Cooperação Técnica inédito, a Prefeitura de Macapá e a Universidade federal do Amapá, passaram a discutir a Cidade, seu passado, o presente e o futuro.

O primeiro produto dessa parceria foi o *Simpósio Macapá 75 Anos de Capital*, um simpósio organizado e financiado em conjunto pelas duas instituições que ocorreu entre os dias 05 a 07 de junho de 2019. O evento foi um sucesso. Sucesso de público e participantes, mas principalmente por reunir em nos dias do evento e em 3 livros uma produção acadêmica sobre a Capital do Estado do Amapá em 34 artigos científicos, em que se discutiu a Macapá de Hoje, que é justamente a primeira fase do Projeto de extensão.

Foi com imenso prazer que, como Reitor da Universidade Federal do Amapá, acompanhei as discussões ocorridas no *Simpósio Macapá 75 anos de capital*, que proporcionou um excelente espaço para discussões e aprofundamentos acerca das dinâmicas da cidade de Macapá.

Neste primeiro livro, os autores discutem sobre Águas: natureza e Sociedade e a Bioclimatologia Urbana. São oito artigos no total, que falam sobre os impactos das águas em nossa Capital e o clima em nossa cidade. Quem quer saber mais sobre Macapá não pode deixar de ler e até aprofundar as pesquisas aqui divulgadas.

Agradeço o empenho dos professores e acadêmicos que participam dessa edição e convido outros pesquisadores a investirem em pesquisas e publicações sobre Macapá.

Boa leitura!

JULIO SÁ  
REITOR DA UNIFAP

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

A489 Amazônia urbana em questão [recurso eletrônico] : Macapá 75 anos de capital: Livro 1 / Organizadores Danielle Costa Guimarães, Marcelle Vilar da Silva, Cristina Maria Baddini Lucas. – Maringá, PR: Uniedusul, 2020.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-86010-60-2

1. Planejamento urbano – Macapá (AP). 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Sociologia urbana. I. Guimarães, Danielle Costa. II. Silva, Marcelle Vilar da. III. Lucas, Cristina Maria Baddini.

CDD 711.4

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



Foto: Luan Colares

## SUMÁRIO

### INTRODUÇÃO

[7](#)

Danielle Costa Guimarães

Marcelle Vilar da Silva

Cristina Maria Baddini Lucas

doi: 10.51324/86010602.1

Palestra de abertura do evento

### O primeiro decênio de Macapá como capital do território do Amapá: representações fotográficas

[12](#)

Luciana Macêdo

doi: 10.51324/86010602.2

### ÁGUAS: NATUREZA E SOCIEDADE

[22](#)

Síntese das palestras

### Paisagem hidrográfica, gradientes hidrológico e edáfico em zonas ripárias amazônicas

[24](#)

Alan Cavalcanti da Cunha

doi: 10.51324/86010602.3

### Fenômenos Costeiros e Mobilidade Urbana e Rural nas Áreas Úmidas Amazônicas: O Caso do Amapá

[29](#)

Valdenira Ferreira Santos

Ronaldo Pereira de Almeida

Francinete Facundes da Silva

doi: 10.51324/86010602.4

Artigos

### Impactos antrópicos nas águas de Macapá e suas consequências quanto a balneabilidade

[32](#)

João Paulo Santos Amaral

Louise Alves Bezerra

doi: 10.51324/86010602.5

### Águas subterrâneas em Macapá x sistema de abastecimento

[44](#)

Franklin Nunes Colle

Luiz Fernando Pinto Garcia Neto

doi: 10.51324/86010602.6

### Análise da legislação aplicável nas áreas de ressaca no município de Macapá-AP

[55](#)

Andréa Moraes Brito

Adirleide Greice Carmo de Souza

George Robert Vale dos Santos

Piedade Coêlho Miranda Macêdo

doi: 10.51324/86010602.7

## Síntese das palestras

**Etnoclimatologia da cidade de Macapá: entendimentos sobre a variabilidade do microclima urbano** [70](#)

Jefferson Erasmo de Souza Vilhena  
doi: 10.51324/86010602.8

**Compreendendo a importância do conforto ambiental e eficiência energética no setor comercial** [73](#)

Felipe Monteiro  
doi: 10.51324/86010602.9

## Artigos

**Influência do ambiente construído no microclima a percepção dos moradores do bairro alvorada, Macapá-AP** [78](#)

Anneli Maricielo Cárdenas Celis  
Jean Francisco de Oliveira Carvalho Ribeiro  
João Vitor Vieira Pereira  
Matheus Ferreira Moreira  
doi: 10.51324/86010602.10

**Caracterização e classificação climática de Macapá-AP** [90](#)

Barbara Patricia Lima Pena  
Marcelle Vilar da Silva  
doi: 10.51324/86010602.11

**Análise climática do complexo beira-rio e igarapé das mulheres, como base para propostas bioclimáticas no clima quente-úmido** [105](#)

Tiago Vieira Pereira  
Marcelle Vilar da Silva  
doi: 10.51324/86010602.12

**Verificação da disponibilidade de luz natural em Macapá-AP, lat. 0°. Entre junho de 2017 e março de 2019** [116](#)

Marcelle Vilar da Silva  
Gabriel Hiroshi Okada Maia de Queiroz  
João Vitor Vieira Pereira  
doi: 10.51324/86010602.13

**A importância de áreas verdes públicas no clima quente e úmido amazônico** [125](#)

Marinaldo Melo Conceição Junior  
Marcelle Vilar da Silva  
doi: 10.51324/86010602.14

## INTRODUÇÃO

Apresentamos aqui o primeiro de três livros, produzidos a partir das discussões ocorridas no Simpósio Macapá: 75 anos de capital, realizado pela Universidade Federal do Amapá (Unifap) e a Prefeitura Municipal de Macapá (PMM), em Macapá, no Campus Marco Zero da Unifap, nos dias 05, 06 e 07 de junho de 2019, que contou com a participação de profissionais, pesquisadores, professores, alunos de graduação e pós-graduação de diversas instituições e áreas de atuação de Macapá. O evento proporcionou espaço para que os participantes conhecessem e reconhecessem profissionais e sua produção, a qual foi apresentada e discutida nos dias do simpósio e em sua maior parte está presente nestas três publicações.

O simpósio integra as atividades do Projeto de Extensão Macapá rumo aos 300 anos, originado de Acordo Interinstitucional entre Unifap e PMM em 2018, teve como intenção reunir resultados de pesquisas (e pesquisas em andamento) de diversas áreas voltadas para discussões acerca das dinâmicas particulares à cidade de Macapá e que auxiliasse a construir um panorama da Macapá de Hoje, utilizando como marco temporal e político a cidade capital que, desde 1944, quando o Amapá deixa de ser parte do estado do Pará para se tornar Território Federal, vem a passar por grandes transformações, econômicas, culturais, espaciais e sociais. Observando esses 75 anos, buscamos com as trocas propiciadas, compreender o processo de ocupação desse território a partir de variados olhares, que questionem, reflitam e o leiam, a partir de uma perspectiva que se preocupe com qual estratégia deveríamos adotar no futuro.

Os textos encontrados no corpo desta obra são artigos submetidos e organizados em três grandes eixos temáticos: 1) Corpos hídricos à deriva: As águas de Macapá, 2) Vitalidade Urbana em Macapá e 3) Estrutura intraurbana de Macapá. Esses eixos também orientaram a organização da equipe de avaliadores ad hoc, os quais registramos aqui: Anneli Cardenas Celis, Cristina Maria Baddini Lucas, Danielle Costa Guimarães, Dorival Freitas Pinheiro, Elizeu Corrêa dos Santos, Eloane de Jesus Ramos Cantuária, Francianny Moraes, Jadson Luís Rabelo Porto, José Alberto Tostes, José de Vasconcelos Silva, Luana Rocha de Souza, Marcelle Vilar da Silva, Regis Brito Nunes e Silvana Lélia Assunção Barreto.

O simpósio foi organizado por uma grande equipe composta por alunos estagiários do projeto, alunos voluntários, professores e técnicos da equipe multidisciplinar da Unifap (dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil e Artes) e servidores municipais, os quais citamos nominalmente: Danielle Guimarães (coordenadora); Anneli Celis, Cristina Lucas, Elizeu dos Santos, Eloane Cantuária, Francianny Moraes, Jadson Porto, José Tostes, José Silva, Luana de Souza, Marcelle Vilar, Regis Nunes, Silvana Barreto (colaboradores); Amanda Martins, Arthur de Carvalho, Daniela de Oliveira, Elinara da Silva, Endrel Silva, João Paulo Amaral, Juliana Sena, Michel Rodrigues, Vanessa do Nascimento (bolsistas); Paulo Victor Costa e Ana Carolina Vasconcelos (voluntários da equipe de mídia) e Deuzarina de Moraes David, Geovan da Silva Fer-



reira, Nilcilene dos Santos Quadros e Paulo Sérgio Abreu Mendes (servidores municipais). Essa equipe trabalhou de forma colaborativa, muito ligada entre si e em tempo recorde. Este gratificante trabalho, promoveu um evento considerado de relevância, em que foi externalizado pelos participantes o anseio por uma segunda edição para a continuidade das discussões realizadas.

Este primeiro livro conta em seu primeiro capítulo, que antecede as seções temáticas, com um texto da professora Luciana Macêdo, intitulado O primeiro decênio de Macapá como capital do Território do Amapá: representações fotográficas, referente à palestra de abertura que proferiu para o simpósio. O texto analisa, por meio de fotografias de diversas épocas, as transformações da cidade de Macapá nos primeiros dez anos, após a criação do Território Federal do Amapá, em 1944.

Os três livros estão organizados em seções temáticas, conforme a estruturação das sessões ocorridas no simpósio, para fins de organização do mesmo, como segue: Livro 1 - Seções Águas: natureza e sociedade e Bioclimatologia urbana. Livro 2 - Seções, Economia Local, Planos e Planejamento, Mobilidade Ativa e Transporte Coletivo. Livro 3: Seções Vida e Cultura Urbana, Espacialidades e Patrimônio Histórico e Cultural. Cada seção temática do livro é composta, além da coletânea de artigos, por textos de aberturas das seções elaborados a convite da organização, por pesquisadores da área, participantes do evento.

Todas as sessões temáticas do evento foram abertas por palestrantes, pesquisadores convidados com produções relevantes na área de cada sessão, para que a temática fosse introduzida e que os mesmos, juntamente com os autores dos artigos, pudessem compor ao final uma mesa para proceder às discussões e à interação entre si e com o público. Dessa forma, para registrar essa importante contribuição dos palestrantes, os livros também receberam textos resumo das palestras de abertura das sessões, seguidas pelos artigos.

Nesta presente obra, o livro 1, estão publicados os como segue. Na seção temática Águas: natureza e sociedade encontram-se os textos: Impactos antrópicos nas águas de Macapá e suas consequências quanto a balneabilidade, autoria de João Paulo Santos Amaral e Louise Alves Bezerra; Águas subterrâneas em Macapá x sistema de abastecimento, autoria de Franklin Nunes Colle e Luiz Fernando Pinto Garcia Neto; Análise da legislação aplicável nas áreas de ressaca no município de Macapá-AP, autoria de Andréa Brito, Adirleide de Souza, George dos Santos e Piedade Macêdo.

Na seção temática Bioclimatologia urbana encontram-se os textos Influência do ambiente construído no microclima: a percepção dos moradores do bairro alvorada, Macapá-AP, autoria de Anneli Celis, Jean Francisco Ribeiro, João Vítor Pereira e Matheus Moreira; Caracterização e classificação climática de Macapá-AP, autoria de Barbara Patrícia Pena e Marcelle da Silva; Análise climática do complexo beira-rio e igarapé das mulheres, como base para de propostas bioclimáticas no clima quente-úmido, autoria de Tiago Pereira e Marcelle da Silva; Verificação da disponibilidade de luz natural em Macapá-AP, lat.0°. Entre junho de 2017 e março de 2019, autoria de Marcelle da Silva, Gabriel de Queiroz e João Vítor Pereira e A importância de áreas verdes públicas no clima

quente e úmido amazônico, autoria de Marinaldo Conceição Júnior e Marcelle da Silva.

Por fim, considerando que no tempo atual Macapá já é o ponto focal de uma região metropolitana criada em 2003, que inter-relaciona os municípios de Macapá, Mazagão e Santana, observamos a necessidade de adequar as análises, motivo pelo qual o grupo de professores que faz parte do projeto de extensão já se organiza para ampliar esse olhar e adotar um mais apurado, abrangente e acurado dos fenômenos urbanos pelos quais essa região passa atualmente e deve passar no futuro. Vislumbrando essa nova abordagem necessária, no terceiro livro, encontramos um texto esclarecedor intitulado Reflexões sobre a experiência brasileira de criação de regiões metropolitanas, que versa sobre a criação das regiões metropolitanas no Brasil, da Professora Olga de Freitas-Firkowski, produzido exclusivamente para esta obra.

Esperamos que os leitores e leitoras ampliem sua visão sobre a cidade de Macapá, assim como desejamos uma boa leitura e bons estudos.

Danielle Costa Guimarães

Marcelle Vilar da Silva

Cristina Maria Baddini Lucas

## O PRIMEIRO DECÊNIO DE MACAPÁ COMO CAPITAL DO TERRITÓRIO DO AMAPÁ: REPRESENTAÇÕES FOTOGRÁFICAS<sup>1</sup>

Luciana Macêdo<sup>2</sup>

### RESUMO

A intenção deste trabalho é analisar, através de fotografias do Jornal Amapá, a transformação da cidade de Macapá durante a formação do Território Federal do Amapá, em seu primeiro decênio, período de 1944-1954. Como a criação do território se deu no ano de 1943, e a transferência da capital do município do Amapá para Macapá em 1944, o recorte temporal escolhido foi até o ano de 1954, durante o governo de Janary Nunes. Após a seleção das fotografias utilizadas, identificamos grupos que mais se destacaram no jornal impresso no primeiro decênio. Detectou-se o forte caráter militar da nova capital, governada por um capitão do exército por quase doze anos, e a intenção de remodelar a cidade como uma capital moderna, aos moldes das grandes capitais brasileiras. A questão orientadora é: Quais foram as mudanças urbanísticas registradas pela fotografia histórica amapaense da cidade de Macapá entre 1944-1954? O artigo tem como introdução um breve relato histórico, contextualizando o leitor dos eventos ocorridos na região. Logo após segue-se a análise das fotografias publicadas no Jornal Amapá no período referido, finalizando com as considerações da autora.

**Palavras-chaves:** fotografia; história; Macapá; urbanismo; território.

### ABSTRACT

The intention of this work is to analyze, through photographs of Amapá Newspaper, the transformation of the city of Macapá during the formation of the Federal Territory of Amapá, in its first decade, period of 1944-1954. As the creation of the territory occurred in the year 1943, and the transfer of the capital of the municipality of Amapá to Macapá in 1944, the chosen temporal cut was until 1954, during the government of Janary Nunes. After selecting the photographs used, we identified groups that stood out the most in the newspaper printed in the first decade. The strong military character of the new capital, ruled by an army captain for almost twelve years, and the intention to remodel the city as a modern capital, in the mold of the great brazilian capitals, was detected. The guiding question is: What were the urban changes recorded by the historic amapaense photograph of the city of Macapá between 1944- 1954? The article has as an introduction a brief historical account, contextualizing the reader of the events occurred in the region. Soon after, the analysis of the photographs published in the Amapá Journal in the referred period follows, concluding with the author's final considerations.

**Keywords:** photography; history; Macapá; urbanism; territory.

<sup>1</sup> Palestra apresentada na abertura do Simpósio Macapá 75 anos como capital.

<sup>2</sup> Doutora em Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestra em Sistemas de Gestão, ênfase em Qualidade Total, pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Pós-graduada em Marketing pela Universidade Gama Filho e em Didática do Ensino Superior pela Faculdade FAMA e graduada em Comunicação Social, habilitação em Publicidade e Propaganda pela Universidade de Brasília (UnB). Professora da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).

### INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é analisar, através de fotografias do Jornal Amapá, a transformação da cidade de Macapá durante a formação do Território Federal do Amapá, em seu primeiro decênio, período de 1944-1954. Como a criação do território se deu no ano de 1943, e a transferência da capital do município do Amapá para Macapá em 1944, o recorte temporal escolhido foi até o ano de 1954, durante o governo de Janary Nunes. Após a seleção das fotografias utilizadas, identificamos grupos que mais se destacaram no jornal impresso no primeiro decênio. Detectou-se o forte caráter militar da nova capital, governada por um capitão do exército por quase doze anos, e a intenção de remodelar a cidade como uma capital moderna, aos moldes das grandes capitais brasileiras. A questão orientadora é: Quais foram as mudanças urbanísticas registradas pela fotografia histórica amapaense da cidade de Macapá entre 1944-1954?

A hipótese apresentada é que a Macapá do primeiro decênio foi uma construção externa, para atender à essa mesma população externa. Essa elite saiu de seu local e trouxe consigo seus valores culturais e morais, e partir daí construiu o seu universo, reconstruindo a cidade, expresso na sua moradia e nos materiais de construção adotados, trazendo novos elementos, como o aço, o concreto, o forro o vidro e a veneziana; e novos desenhos arquitetônicos, como edifícios de maior extensão, mais amplos e pé-direito mais alto; e múltiplas funções: não só residenciais, mas administrativas, comerciais, portuárias etc.

O artigo inicia com uma caracterização histórica da cidade, seguido da análise de fotografias selecionadas publicadas no Jornal Amapá durante o período escolhido, e das considerações finais.

### CONFIGURAÇÃO HISTÓRICA DA CIDADE

O Território Federal do Amapá foi criado no dia 13 de setembro de 1943, através do Decreto-lei nº 5.812, em que a região foi desmembrada do estado do Pará, com a intenção de promover o desenvolvimento econômico da região. O país estava vivendo o Estado Novo, um período de ditadura, governado por Getúlio Vargas. Era um governo de caráter nacionalista e desenvolvimentista. Como o contexto era de uma guerra mundial, com a coalisão fascista obtendo várias vitórias, urgia a necessidade de defesa das fronteiras nacionais. Vale lembrar que a França foi ocupada pela Alemanha durante os anos 1940 a 1944 e, por consequência, que a Guiana Francesa, com uma fronteira de setecentos e trinta quilômetros com a costa brasileira, estava também sob ocupação nazista (PORTO, 2014)

A respeito do caráter desenvolvimentista, durante o período houve a construção de várias indústrias de base: CSN em 1941, A Vale do Rio Doce em 1942 e a Fábrica Nacional de Motores em 1942. Há mais de uma década já se sabia da existência de jazidas de ouro na região de Cassiporé, e com a descoberta do manganês no Amapá, este foi desmembrado do Estado do Pará e transformado em Território Nacional, sob o controle do governo federal (MARQUES, 2009).

Durante o século XX, o manganês foi bastante empregado na

indústria siderúrgica. De acordo com Monteiro (2003), desde o fim da Primeira Guerra, em função da crescente demanda mundial, o preço do manganês aumentou. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, o manganês ampliou a sua importância estratégica, pois, com a “guerra fria”, a antiga União Soviética, detentora das maiores reservas mundiais, suspendeu a sua exportação para países capitalistas. A exploração de manganês no Amapá foi a primeira experiência de mineração industrial na Amazônia.

Ela foi realizada pela ICOMI, empresa de capital 49% norte-americano, que chegou a ser a quarta maior exportadora de manganês do mundo nos anos 1950. Conforme Monteiro (2003), noventa e nove por cento do minério era exportado para os Estados Unidos da América. Em princípio, a cidade escolhida para ser a capital do novo território foi Amapá, devido à sua localização central no território, próxima à Base Aérea Americana e ao fato de que nela se concentrava a elite pecuarista da região.

Porém, Janary Nunes decidiu instalar a sua capital na cidade de Macapá, devido à proximidade com o Rio Amazonas e com a cidade de Belém, capital do Pará, facilitando a circulação de bens e mercadorias, e retirando o poder das mãos da elite amaparina local, para seu maior controle.

Os governadores dos Territórios eram escolhidos diretamente pelo presidente da República, Getúlio Vargas. O primeiro governador do território foi o militar Janary Gentil Nunes. Janary nasceu em Alenquer, Estado do Pará, em 1912. A escolha do capitão Janary Gentil Nunes foi devido ao seu conhecimento da região – tendo servido no Oiapoque e em Belém (LUNA, 2017). Como governador, estruturou a capital político e administrativamente, e foi o responsável pela construção de edificações fundamentais na cidade, como escolas, hospitais e iniciou o ordenamento urbanístico da cidade, com conjuntos residenciais (NUNES, 1946). Permaneceu no governo por quase doze anos, o que o permitiu dar continuidade ao seu projeto<sup>1</sup>.

Os demais territórios tiveram uma rotatividade muito grande de gestores. Janary trouxe mão-de-obra especializada para auxiliá-lo na implantação do território, como engenheiros, administradores e professores. Esses profissionais migraram, alguns sozinhos, outros com suas famílias, e formaram a base da classe alta e média da cidade da época, juntamente com os filhos da elite pecuária de Amapá (PORTO, 2014).

A classe trabalhadora foi formada principalmente com mão-de-obra de origem das ilhas paraenses dos arredores e nordestina, com migração acentuada de homens. As mulheres vinham em sua maioria do interior da Amazônia, para trabalhar como domésticas. De acordo com Sidney Lobato (2009), em 1943, Macapá era a 49ª cidade da Amazônia em população. No fim do governo Janary, em 1955, ela era a quarta cidade da Amazônia em número de habitantes.

## JORNAL AMAPÁ: A HISTÓRIA DO TERRITÓRIO CONTADA NO SEU DIA-A-DIA

Em 1943, pelo decreto-lei 5.814, de 13 de setembro, o governo federal criou o Território Federal do Amapá. Logo após assentado o Poder Executivo Territorial, em 25 de janeiro de 1944, o Governo do Amapá, sob o comando de Janary Gentil Nunes, montou um Serviço de Imprensa e Propaganda, destinado à divulgação de seu programa de ação e desenvolvimento. Um desses órgãos de divulgação foi o Jornal Amapá – um semanário composto e impresso nas oficinas da Imprensa Oficial – que circulou, em primeira edição, no dia 19 de março de 1945. A partir do ano de 1953, o veículo começou a circular duas vezes por semana, às quintas e domingos. Neste artigo analisaremos as imagens referentes às obras implementadas durante o primeiro decênio de Macapá como capital do território do Amapá.

O governo divulgou intensamente, através do Jornal Amapá, as obras executadas. As fotografias aparecem repetidamente em suas páginas. Obras de infraestrutura, escolas, hospital, e de saneamento, como bicas d’água e bueiros.

Em 1947, no número 119, publicado no dia 24 de junho, em edição especial, devido à visita de parlamentares ao território, o jornal impresso publicou imagens do hospital de Macapá, em fase de construção (fotografia 1); do Hotel Macapá, construído pelo Governo (fotografia 2); do grupo escolar Barão do Rio Branco (fotografia 3); da residência do governador; do cinema; da cooperativa de crédito; da Rádio Difusora; das casas para funcionários; das residências para diretores, em alvenaria, construídas na Praça Rio Branco; da inauguração da escola rural da Fazendinha (município de Macapá); do banheiro público; da estrada Macapá- Clevelândia, em fase de construção; e da inauguração da Ponte Major Polidoro Barbosa, primeira ponte construída na estrada Macapá-Porto Grande (fotografia 4). Ou seja, o governo aproveitou a oportunidade para divulgar todas as principais obras executadas em seus primeiros três anos, publicizando para a população seu esforço para a transformação da Macapá Moderna, termo bastante utilizado pelo impresso.

Nas fotografias percebemos a chegada de novos materiais de construção na região, como o aço, o concreto e o vidro. Vemos também edificações não existentes anteriormente, como construções de dois andares, obras executadas com a participação de engenheiros e arquitetos.

Fotografia 1: Obra do Hospital Geral



Um aspecto da estrutura do Hospital de Macapá, em uma das fases da construção

Fotografia 2: Hotel Macapá



Hotel de Macapá, construído pelo Governo

Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n° 119, 24.06.47. Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n° 119, 24.06.47.

<sup>1</sup> Sobre Janarismo, vide SANTOS, Fernando Rodrigues dos. História do Amapá: da Autonomia Territorial ao fim do Janarismo – 1943 a 1970. Macapá: FUDNECAP/GEA, 1998.

Fotografia 3: Grupo Escolar Barão do Rio Branco



Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n°119, 24.06.47.

Fotografia 4: Ponte em concreto



Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n°119, 24.06.47.

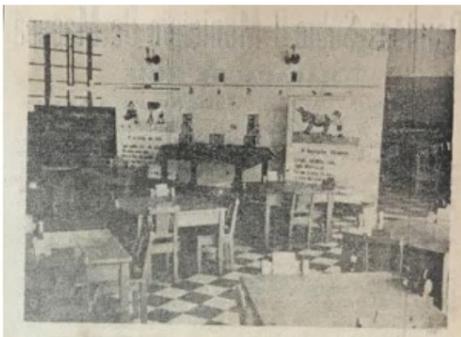
No mesmo ano, no impresso número 131, do dia 13 de setembro, data da criação do território, houve outra edição especial, onde foram publicadas novamente imagens das principais obras realizadas pelo governo, além de fotografias internas do grupo escolar Barão do Rio Branco, mostrando algumas salas (fotografias 5 e 6), o gabinete de higiene escolar; do hall interno (fotografia 7) e do salão recreativo do Macapá Hotel (fotografia 8); do matadouro; do frigorífico (fotografia 9); do pavilhão de secagem (fotografia 10) e do pavilhão de pinturas da olaria; do gabinete de identificação da política e da inauguração da escola rural da ilha de Santana.

Nas imagens mostrando o interior do Grupo Escolar Barão do Rio Branco, o hotel e o frigorífico, os ambientes estão vazios: a intenção principal nestas fotografias foi mostrar a qualidade da infraestrutura das salas de aula disponibilizadas para os alunos, com estruturas antes inexistentes na região, com ambientes amplos, pé-direito alto e o uso de lajotas.

Fotografia 5: Sala de Geografia G.E. Barão do Rio Branco



Fotografia 6: G. E. Barão do Rio Branco

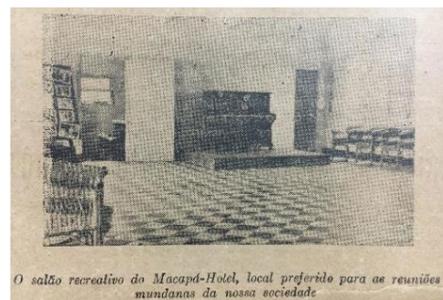


Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n°131, 13.09.47. Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n°131, 13.09.47.

Fotografia 7: Hall do Hotel Macapá



Fotografia 8: Salão recreativo do Hotel Macapá



Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n°131, 13.09.47. Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n°131, 13.09.47.

Fotografia 09: Fachada do Matadouro de Macapá



Fotografia 10: Olaria de Macapá



Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n°131, 13.09.47. Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n°131, 13.09.47.

O número 165, de 08 de maio, mostra uma imagem do hangar do Aero Clube de Macapá, recém construído (fotografia 11). O hangar Aero Clube de Macapá foi a primeira instalação para o recebimento de aviões na capital, uma alternativa para o transporte de pessoas e mercadorias, já que a região não possui ligação terrestre com o restante do país, somente fluvial e aérea. Essa opção servia à elite vinda de fora, pois o transporte fluvial continuou sendo o meio de deslocamento mais utilizado pela população local.

Fotografia 11: Hangar do Aero Clube de Macapá



Fonte: Imp. Nacional. Jornal Amapá, n°165, 08.05.48.

A edição número 197, do dia 18 de dezembro, traz a imagem de um banheiro público construído pelo governo, para servir a população carente, e a vila de casas do IPASE<sup>2</sup>, destinada para moradia de seus funcionários (fotografia 12). A vila, porém, foi para benefício de um grupo seleta, o do funcionalismo público.

Fotografia 12: Vila de Casas do IPASE

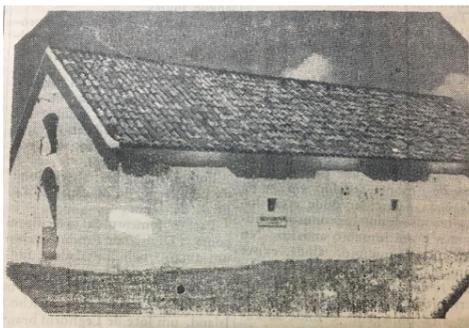


Fonte: Imp. Nacional. Jornal Amapá, n°197, 18.12.48.

2 O extinto IPASE - Instituto de Previdência e Assistência dos Servidores do Estado, foi criado pelo Decreto-Lei n°288 em 23 de fevereiro de 1938 com o objetivo de realizar as funções de órgão de assistência aos servidores do Estado e praticar operações de previdência e assistência a favor de seus contribuintes.

A edição especial número 287, de 13 de setembro de 1950, traz uma reportagem, com imagens, sobre o Museu Territorial (fotografia 13), outro estrangeirismo trazido para a região, cultura que não fazia parte do hábito da população local, porém apreciada pela elite que chega. Traz também uma seção especial dedicada à divisão de saúde, com imagens de postos de saúde e do hospital de Macapá. A edição 294, do dia 28 de outubro, traz imagens da sala de geografia e da sala de desenho do Ginásio Amapaense, que na época ainda funcionava nas instalações do Grupo Escolar Barão do Rio Branco, e do jardim de infância da capital (fotografia 14). Nesta obra, podemos observar o uso do vidro, mantendo a claridade interna do edifício, e a existência de um arco, dando amplitude à obra, além do pé-direito alto.

Fotografia 13: Fachada do Museu Territorial



Fotografia 14: Vista interior do Jardim de Infância



Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n.º 287, 13.09.50 Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n.º 294, 28.10.50.

A edição número 308, do dia 03 de fevereiro, traz uma imagem da quadra de basquetebol recentemente construída na Praça Barão do Rio Branco (fotografia 15). Neste mesmo ano temos a inauguração da piscina do Grupo Escolar Barão do Rio Branco (fotografia 16). O impresso número 321, de 05 de maio, e o número 324, de 26 de maio, traz ilustrações desse evento. A cidade foi também agraciada com o Estádio Glicério Marques, inaugurado em 1950. Aí percebemos que o local de lazer deixa de ser o rio e passar a ser a praça, para a elite externa, e a chegada de esportes urbanos, como o futebol, o vôlei e o basquete.

Fotografia 15: Quadra de basquete na praça



Fotografia 16: Piscina inaugurada



Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n.º 308, 03.02.51. Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n.º 324, 26.05.51.

A edição 314 também traz uma reportagem de meia página sobre o frigorífico de Macapá, inaugurado no dia 02 de dezembro do ano anterior, com duas fotografias mostrando suas modernas instalações, com máquinas para fabricação de gelo e compressores. A edição 316, de 31 de março, traz novamente uma imagem do frigorífico (da torre de resfriamento do compressor), já em funcionamento. O número 327, de 16 de junho, trouxe uma imagem da cerimônia do batimento da cumieira do Fórum de Macapá.

O número 342, do dia 06 de outubro, traz uma imagem da obra do Mercado Municipal (fotografia 17). Aí notamos a chegada de um novo equipamento urbano: o mercado começa a substituir a tradicional feira. A edição número 363, de primeiro de março, veio com uma imagem das instalações da Escola Normal de Macapá (fotografia 18). A legenda não economiza adjetivos: amplo, moderno prédio, competente professora. A imagem foi tirada em plano geral, buscando mostrar a grandiosidade do edifício.

Fotografia 17: Obra do Mercado Municipal Fotografia 18: Escola Normal de Macapá



Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n.º 342, 06.10.51. Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n.º 363, 01.03.52.

O número 392, do dia 20 de setembro de 1952, trouxe uma imagem da fachada Art Decó do Laboratório de Análises Químicas (fotografia 19). Aí temos duas modernidades, o estilo e o serviço, antes inexistente na região. Já a edição 394, de 04 de outubro, mostra fotografia da obra do Estaleiro de Macapá, sendo construído às margens do Rio Amazonas, além de uma imagem intitulada "Novos Bairros na Cidade" (fotografia 20), com uma larga rua em perspectiva, dando profundidade à cena, e dois automóveis em primeiro plano, mostrando a modernidade da capital, que o governo tanto buscou, e outra comprovando prosseguimento no plano rodoviário do território, com a abertura de novas rodovias, mostrando uma rodovia já em uso. À esquerda visualizamos casas de palafitas, e à direita casas de alvenaria. Ao centro temos a fluidez, a tecnologia advinda, representada pelo automóvel.

Fotografia 19: Laboratório de Análises Químicas



Fotografia 20: Novos bairros na cidade



Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n.º 392, 20.09.52. Fonte: Imp. Nacional. J. Amapá, n.º 394, 04.10.52.

O ano de 1952 finaliza com uma imagem da fachada do novo Fórum de Macapá (fotografia 21), em estilo greco-romano, com obras em processo de finalização, em imagem na edição 404, de 13 de dezembro, e o de 1953 inicia com outra imagem do edifício em perspectiva na edição 411, de 31 de janeiro, informando sobre a sua inauguração ocorrida no dia 25 do mesmo mês.

Fotografia 21: O Novo Fórum de Macapá



Fonte: Imp. Nacional. Jornal Amapá, n.º 404, 13.12.52.

A edição número 468, especial devido à data de criação do território, dia 13 de setembro, traz divisões especiais sobre educação, saúde e obras. A divisão de educação mostra imagens da Escola Barão do Rio Branco, da Escola Vaz Tavares, no bairro do Trem, recentemente ampliada; da Escola Doméstica, com suas alunas uniformizadas perfiladas em frente à fachada do edifício e da Escola Industrial em plano geral. A divisão da saúde traz imagens dos edifícios do Hospital e da maternidade; da fachada do posto de puericultura, com mães e crianças assistidas, juntamente com o governador, Janary Nunes; dos poços d'água, e de um posto de saúde do interior. A divisão de obras mostra fotografias da biblioteca pública, do galpão construído no porto de Macapá, do forno crematório da cidade, do novo fórum, uma imagem das baias no interior do novo mercado central e do novo pavilhão do curso científico.

A edição traz meia página, com três imagens falando sobre a Imprensa Oficial: uma fotografia aérea da Fortaleza de São José de Macapá, onde ela havia sido instalada, uma do pavilhão, e uma imagem interna, mostrando o maquinário da seção de impressão (fotografia 22).

Este número ainda mostra duas páginas intituladas “Macapá Moderna” com várias fotografias, como do novo fórum de Macapá; uma ampla rodovia, com máquinas trabalhando; da Praça Barão do Rio Branco lotada, durante a abertura do Primeiro Congresso Eucarístico Territorial, no dia 31 de julho; da obra modernista da sede do aeroclube; da vista aérea da capital, e de algumas novas residências de alvenaria construídas na cidade por particulares, dentro dos padrões considerados modernos pelo governo do território. O número 476, de 15 de outubro, traz uma imagem do salão de entrada do recém construído Fórum de Macapá, amplo, ainda sem mobília.

Fotografia 22: Imprensa Oficial do Amapá



Fonte: Imprensa Nacional. Jornal Amapá, n.º 466, 13.09.53.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o primeiro decênio de Macapá como capital do território do Amapá, o Jornal Amapá funcionou como um misto de jornal impresso, publicando informações acerca da política e eventos regionais e nacionais, e era usado como veículo para difusão de bons hábitos de alimentação, higiene e saúde em geral, auxiliando o governo na melhora da qualidade de vida da população e erradicação de doenças. Sendo um veículo oficial do governo, publicado pela Imprensa Nacional, também serviu como diário oficial do território, publicando decisões e comunicados oficiais, tal como resultado de concursos, razão pelo qual atualmente ele se encontra arquivado na Imprensa Nacional.

Todavia, o Jornal Amapá foi, sobretudo, uma poderosa ferramenta de divulgação das ideias e ações do governo de Janary Gentil Nunes, usado para mostrar para a população tudo o que estava sendo feito para a nova capital, e auxiliando a convencer seus habitantes da sua estratégia de gestão. Inexistindo ferramentas de publicidade na sua chegada, em um ano de governo tratou de implantar o jornal impresso e a rádio difusora, que foram importantes instrumentos para a validação de seu governo, e certamente, auxiliaram a sua permanência de quase doze anos administrando a capital amapaense.

Toda fotografia é manipulada: o fotógrafo, com a sua opção de enquadramento, ângulo, lentes, velocidade, mostra o que lhe interessa ser mostrado. Nestas representações fotográficas urbanas, o primeiro governo, através do Jornal Amapá, direciona a população e o leitor para um determinado entendimento, ou seja, é uma representação simbólica. O governo não se preocupou com o estilo arquitetônico, utilizou vários. A

busca era pela modernidade, pela visão de fora, vindo de outras regiões do país.

Portanto, a modernidade entra no Amapá pela criação do território federal, através da geração de expectativas e migração, da transferência da capital e pela entrada do capital internacional, com a ICOMI, que trouxe equipamentos e as company towns Serra do Navio e Vila Amazonas, iniciadas em 1957. A Macapá do primeiro decênio foi uma construção externa, para atender à essa mesma população externa, uma pequena parte de seus habitantes, enquanto a maioria de sua população não usufruiu dos mesmos benefícios. Essa elite saiu de seu local e trouxe consigo seus valores culturais e morais, e partir daí construiu o seu universo, reconstruindo a cidade, expresso na sua moradia e nos materiais de construção adotados, trazendo novos elementos como o aço, o concreto, o forro, o vidro e a veneziana; e novos desenhos arquitetônicos, como edifícios de maior extensão, mais amplos, e pé-direito alto; e funções múltiplas: construções não só residenciais, mas administrativas, comerciais, portuárias etc. Toda a estrutura urbana foi pensada para atender essa atividade econômica: a modernidade chega em Macapá através do investimento público, que cria condições, infraestrutura para a exploração da potencialidade mineral da região, a ser feita pela iniciativa privada.

## REFERÊNCIAS

CANTO, Fernando Pimentel. **Literatura das Pedras**: a Fortaleza de São José de Macapá como Lócus das Identidades Amapaenses. Macapá: UNIFAP, 2017.

IMPrensa OFICIAL. Jornal Amapá. Edições no. 1 a 697. Macapá: 1945-1955.

LOBATO, Sidney. **Educação na fronteira da modernização**: A política educacional no amapá (1944-1956). Belém: Paka-Tatu, 2009.

\_\_\_\_\_. **A cidade dos trabalhadores**: Insegurança e estrutural e táticas de sobrevivência em Macapá. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013.

LUNA, Veronica Xavier. **Um Cais que abriga histórias de vida**: Homens e máquinas construindo o social na cidade de Macapá (1943-1970). Macapá: Unifap, 2017.

MARQUES, Indira Cavalcante da Rocha. **Território Federal e mineração de manganês**: gênese do Estado do Amapá. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Rio de Janeiro, 2009.

MARTINS, Herbert Toledo. A fragmentação do Território Brasileiro: A criação de novos Estado no Brasil. **Caderno CRH**, n 35, p.253-288, jul/dez. 2001.

MONTEIRO, Maurílio de Abreu. A ICOMI no Amapá: meio século de exploração mineral. **Novos Cadernos NAEA**. v. 6 , n . 2 , p . 113 -168, dez. 2003.

NUNES, Janary Gentil. **Relatório de Atividades do Governo do Território Federal do Amapá, em 1944, apresentado ao Excelentíssimo Senhor Presidente da República pelo Capitão Janary Gentil Nunes, Governador do Território**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1946.

PORTO, Jadson Luís Rebelo. **Desenvolvimento Geográfico Desigual da faixa de fronteira da Amazônia setentrional brasileira**: Reformas da condição fronteiriça amapaense (1943-2013). Blumenau, FURB/PPGDR, 2014. Relatório Pós-doutoral ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional.

SANTOS, Fernando Rodrigues dos. **História do Amapá**: da Autonomia Territorial ao fim do Janarismo – 1943 a 1970. Macapá: FUDNECAP/GEA, 1998.

SILVA, Maura Leal da. **O Território Imaginado**: Amapá, de Território à autono-

mia política (1943-1988). Tese de doutorado defendida no PPGHIS – Programa de Pós- graduação em História da Universidade de Brasília. Brasília, 2017.



# Águas: natureza e sociedade

## SÍNTESE DA PALESTRA

# PAISAGEM HIDROGRÁFICA, GRADIENTES HIDROLÓGICO E EDÁFICO EM ZONAS RIPÁRIAS AMAZÔNICAS

Alan Cavalcanti da Cunha<sup>1</sup>

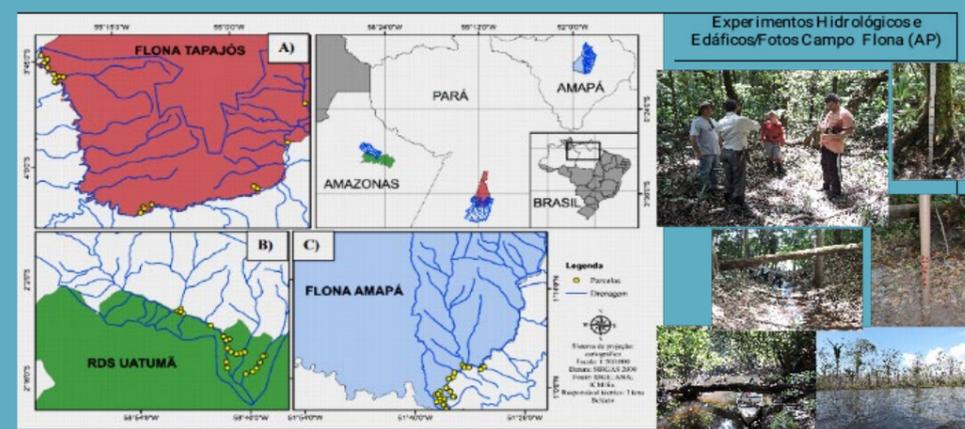
Cerca de 30% da área da bacia Amazônica são classificáveis como áreas úmidas, com inundação episódica, periódica ou permanente (Junk et al. 2011). A proteção das áreas úmidas na terra firme é importante não só para o abastecimento, mas para a manutenção da qualidade da água dos grandes canais. Estudos recentes têm demonstrado que os compartimentos terrestre e aquático do ecossistema amazônico estão intimamente relacionados e que as mudanças no primeiro podem afetar drasticamente a dinâmica no segundo (Krusche et al. 2005). Contudo, as áreas úmidas são ainda impressionantemente pouco estudadas na Amazônia e poucos Programas Ecológicos de Longa Duração (PEL-Ds) consideram as bacias hidrográficas como a unidade básica natural da paisagem para a implementação de parcelas permanentes (Belúcio, 2020).

Neste cenário, a vegetação ripária em áreas de floresta de terra firme, que percorrem diminutos tributários são ainda mais negligenciadas, apesar de conterem espécies endêmicas e de apresentarem alta complementaridade espacial e relevante valor para a conservação da interface ripária. O presente estudo abrange três áreas que já contam com inventários em parcelas permanentes: a Floresta Nacional do Tapajós (PA), Floresta Nacional do Amapá (AP) e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã (AM). Como estas áreas possuem características ecológicas diferentes (ex. precipitação média anual), há condição de avaliar as variações em escala local (nos sítios de amostragem) e em escala regional (comparação das três áreas), e ampliar consideravelmente o número de parcelas ripárias com amostragem padronizada (**Figura 1**).

O objetivo da presente proposta foi investigar o efeito do pulso de inundação em diferentes cotas de elevação do terreno sobre a disponibilidade de água no solo e no nível do lençol freático para três pequenas bacias hidrográficas amazônicas. Foi realizada a coleta de dados abióticos (ex.: disponibilidade de água no habitat e as características do solo)

de suma importância para a caracterização local das unidades amostrais, para o controle de variáveis que potencialmente afetam o componente arbóreo florestal, e para a delimitação da magnitude do efeito do pulso de inundação sobre a variação na disponibilidade de água no nível do lençol freático (Junk, 1989). Adicionalmente, o conjunto de dados também é relevante para o monitoramento das zonas ripárias, tão afetadas pelas ações antrópicas relacionadas ao crescimento populacional desorganizado e ao estabelecimento do agronegócio. Ao longo das três sub-bacias estudadas foram estabelecidas unidades de amostragem hidrológica que representarão o balanço hídrico em unidades de referência em cada paisagem hidrográfica (círculos amarelos nos mapas das bacias hidrográficas) (**Figura 1**). As unidades das bacias serão então comparadas com futuras parcelas ou subunidades amostrais simplificadas localizadas em áreas degradadas e de cultivo para comparações e monitoramento dos processos ecológicos ao longo do tempo.

**Figura 1:** Localização das três áreas de estudo do Projeto Rede Ripária: A) Flona Tapajós (PA), B) Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Uatumã (RDS) (AM) e C) Flona Amapá (AP).



Fonte: Belúcio (2020).

As florestas tropicais possuem papel vital no ciclo hidrológico, garantindo o regime de chuvas. O fluxo de vapor de água emitido pela floresta é exportado para regiões vizinhas, podendo modificar o clima em várias regiões, com diminuição da oferta de recursos hídricos e consequências drásticas para a flora, a fauna e atividades econômicas como a agricultura (Oliveira et al., 2020). Diferenças na estrutura da floresta (distribuição diamétrica, altura do dossel, biomassa viva acima do solo) provavelmente são determinadas e determinam variações espaciais na disponibilidade de água no solo e na quantidade de água que retorna à atmosfera. Na parte Central e no extremo Leste da Amazônia, por exemplo, cerca de 30% das variações espaciais nas estimativas de biomassa de árvores estão relacionadas às características do solo, principalmente à textura (Laurance et al. 1999; Castilho et al. 2006, Oliveira, 2012, Belúcio, 2020). A textura do solo é um bom indicador da drenagem do solo, o que pode sugerir que fatores relacionados com a disponibilidade de água no solo estejam determinando parte das variações espaciais na biomassa arbórea acima do solo. Castilho et al. (2006) notaram valores extremos não previstos pela topografia e solo, e sugeriram que a profundidade do lençol freático pode ser determinante nestes casos. Por outro lado, variações espaciais nas estimativas de biomassa de árvores podem determinar variações locais nos regimes de chuva e consequente-

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia Civil - Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (EESC-USP).

mente, na quantidade de água que retorna a superfície terrestre e escoam aos corpos de água (igarapés, poças temporárias ou áreas alagáveis) (Oliveira et al., 2020). Relacionar a biomassa arbórea e topografia com a profundidade do lençol freático e a qualidade hídrica pode auxiliar a compreensão da influência dessas variáveis sobre a biodiversidade e a estrutura da floresta.

A topografia é o principal fator determinante nos processos de transporte de materiais em bacias hidrográficas. Portanto, modelar a distribuição espacial da água, biomassa arbórea associados aos corpos de água requer dados baseados nas características topográficas das bacias tais como: limites das áreas de drenagem de bacias e sub-bacias, inclinação do terreno, orientação de vertentes, características dos canais de drenagem e conexões entre áreas que definirão como a água se move através da paisagem (Moore et al, 1993). Essas variáveis topográficas podem ser obtidas a partir de um modelo digital de elevação (MDE), como o gerado pela missão SRTM que se encontra disponível para toda bacia amazônica. No entanto, o SRTM pode não ser fiel à realidade topográfica da Amazônia, porque sofre interferência da vegetação; suas ondas eletromagnéticas são refletidas pelas folhas, galhos e troncos antes de atingir o solo (Kellendorfer et al, 2004). Portanto, existe a necessidade de avaliar a influência da vegetação sobre os MDE gerados pelo SRTM e de produzir um modelo de correção para região amazônica. Dessa forma, efeitos preditos por variáveis topográficas poderiam ser extrapolados para toda região.

As condições ambientais hidrológicas influenciam a distribuição de árvores e seus processos fisiológicos na Amazônia (Wittmann et al. 2013, Assahira et al. 2017). Contudo, pouco se sabe sobre os efeitos de componentes hidrológicos específicos como o nível de água no lençol freático, e conseqüentemente sobre seus efeitos na produção de biomassa. Assim, é necessário investigar como as flutuações na disponibilidade de água no subsolo podem afetar a produção de biomassa de árvores, através de um gradiente longitudinal de variação causado pela magnitude do pulso de inundação. Áreas mais próximas à foz da bacia hidrográfica apresentam maior estabilidade do pulso de inundação (Junk et al 2011), e conseqüentemente devem gerar maior constância no nível do lençol freático, quando comparadas às áreas de terra firme.

Na região amazônica, os conhecimentos em ecologia ainda estão espacial e temporalmente limitados e pouco integrados para que se possa estabelecer padrões e processos modeladores da biodiversidade, conseqüentemente frágeis do ponto de vista de seu poder de extrapolação para propostas de estratégias para conservação e recuperação de áreas degradadas (agronegócio, barragens, urbanização, entre outros). Alguns projetos estão promovendo a integração de dados com metodologia inovadora, principalmente através de sítios de pesquisa ecológica de longa duração (PELD). As parcelas permanentes permitem monitoramento, padronização de amostragem e possibilidade de comparação e interação de diferentes estudos desenvolvidos nas áreas. Neste cenário, a vegetação ripária em áreas de floresta de terra firme, que percorrem diminutos tributários são ainda mais negligenciadas, apesar de conterem espécies endêmicas (Drucker et al. 2008) e de terem alta complementa-

ridade espacial (Schiatti et al. 2013) e relevante valor para a conservação da interface ripária. Esta proposta de estudo abrange três áreas que já contam com inventários em parcelas permanentes (**Figura 1**): a Floresta Nacional do Tapajós, Floresta Nacional do Amapá e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã. Como estas áreas possuem características ecológicas diferentes (ex. precipitação média anual), é possível avaliar as variações em escala local (nos sítios de amostragem) e em escala regional (comparação das três áreas), e ampliar consideravelmente o número de parcelas ripárias com amostragem padronizada.

Este estudo propõe a coleta de dados abióticos (ex.: disponibilidade de água no habitat e as características do solo) de suma importância para a caracterização local das unidades amostrais, para o controle de variáveis que potencialmente afetam o componente arbóreo florestal, e para a delimitação da magnitude do efeito do pulso de inundação sobre a variação na disponibilidade de água no nível do lençol freático. Adicionalmente, o conjunto de dados aqui proposto também é relevante para o monitoramento das zonas ripárias, tão afetadas pelas ações antrópicas relacionadas ao crescimento populacional desorganizado e ao estabelecimento do agronegócio. Ao longo das três sub-bacias estudadas foram estabelecidas unidades de amostragem hidrológica que representam o balanço hídrico em unidades de referência em cada paisagem hidrográfica. Assim, as unidades das bacias podem facilmente ser comparadas a futuras parcelas ou subunidades amostrais simplificadas localizadas em áreas degradadas e de cultivo para comparações e monitoramento dos processos ecológicos ao longo do tempo (Belúcio, 2020) (**Figura 1**).

Entretanto, do ponto de vista ecológico, rios urbanos e seus ambientes, também têm sofrido uma dramática metamorfose e têm sido negligenciados por muito tempo (Prominski et al. 2017). Entretanto, ao invés de se tornarem corpos d'água receptores de esgotos e dejetos, devemos ter a expectativa de que os rios e suas paisagens sejam locais abertos e atrativos, servindo como um potente fator local na competição econômica entre cidades. Macapá, neste contexto, é privilegiada por vegetação ripária de várzeas, igapós, florestas, áreas alagadas. Assim, Projetos Inovadores e Sustentáveis de Engenharia e Arquitetura para a Amazônia necessitam considerar o alto padrão ecológico que constituem a qualidade dos ambientes aquáticos amazônicos (rios, igapapés e lagos). É preciso valorizar sua importância ecológica fundamental na paisagem, integrado aos ambientes construídos e não somente como corpos receptores de águas pluviais ou esgotos não tratados.

### Referências bibliográficas

- ASSAHIRA, C., PIEDADE, M.T., TRUMBORE, S. et al. Tree mortality of a flood-adapted species in response of hydrographic changes caused by an Amazonian river dam. *Forest Ecology and Management*. 396: 113-123. 10.1016/j.foreco.2017.04.016, 2017.
- BELÚCIO, L. P. Pulso hidrológico e gradientes edáfico-hidrológicos em paisagens ripárias amazônicas. Dissertação Mestrado PPGCA/UNIFAP. Macapá – AP. 2020. 70 pg.
- CASTILHO, C.V. MAGNUSSON, W.E. ARAÚJO, R.N.O. et al. Variation in aboveground tree live biomass in a central Amazonian forest: effects of soil and topography. *Forest Ecology and Management*, 234: 85-96, 2006.
- DRUCKER, D.P.; COSTA, F.R.C.; MAGNUSSON, W.E. How wide is the riparian zone of small streams in tropical forests? A test with terrestrial herbs. *Journal of Tropical Ecology*, 24: 65-74, 2008.
- JUNK, W.J., PIEDADE, M.T.F., SCHÖNGART, J. et al. A classification of major natu-

rallyoccurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands*, 31: 623–640, 2011.

KELLNDORFER, J., WALKER, W., PIERCE, L. et al. Vegetation height estimation from Shuttle Topography Mission and National Elevation Datasets. *Remote sensing of Environment*, 93: 339-358, 2004

KRUSCHE, A. V., BALLESTER, M.V., VICTORIA, R.L., BERNARDES, M.C., LEITE, N.K., HANADA, L., VICTORIA, D.C., TOLEDO, A. M., OMETTO, J.P., MOREIRA, M.Z., GOMES, B.M., BOLSON, M.A., NETO, S.G., BONELLI, N., DEEGAN, L., NEILL, C., THOMAS, S., AUFDENKAMPE, A.K., RICHEY, J.E. 2005. Efeito das mudanças do uso da terra na biogeoquímica dos corpos de água da bacia do rio Ji-Paraná, Rondônia. *Acta Amazônica*, 35(2):197-205.

LAURANCE, W.F., FEARNside, P.M., LAURANCE, S.G. et al. Relationship between soils and Amazon forest biomass: a landscape-scale study. *Forest Ecology and Management*, 118: 127-138, 1999.

MOORE, I.D., TURNER, A.K., WILSON, J.P. et al. GIS and land-surface-subsurface process modeling. In: GOODCHILD, M.F.; PARKS, B.O.; STEYAERT, L.T.; ed. *Environmental modeling with GIS*. New York, Oxford University Press. Cap. 19, p. 196-230, 1993.

OLIVEIRA, L.L. Interações da estrutura da vegetação com a topografia e solo na Floresta Nacional do Amapá. Tese (Doutorado) - Fundação Universidade Federal do Amapá – Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical. 107 p. 2012.

OLIVEIRA, L; L; ; CANANI, L. G. C. ; BARRETO, A. .C. L. ; CUNHA, A. C. Hydric ecosystem services in a non-disturbed rainforest of the Amazon-Amapá/Brazil. *NATURE AND CONSERVATION*, 2020.

PROMINSKI, M., STOKMAN, A., ZELLER, S., STIMBERG, D., VOERMANEK, H. BAJC. (2017). *Rivers. Space. Design Planning Strategies, Methods and Project for Urban Rivers*, Second and Enlarged Edition. Birkhauser. Basel, 333 p

RENNÓ, C.D., NOBRE, A.D., CUARTAS, L.A., SOARES, J.V., HODNETT, M.G., TOMASELLA, J., WATERLOO, M.J. HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia. *Remote Sensing of Environment* v. 112, p. 3469-3481, 2008.

SCHIETTI, J., EMILIO, T., RENNO, C.D. et al. Vertical distance from drainage drives floristic composition changes in an Amazonian rainforest, *Plant Ecology & Diversity*, DOI:10.1080/17550874.2013.783642. 2013

WITTMANN, F., HOUSEHOLDER, E., PIEDADE, M.T.F. et al. Habitat specificity, endemism and the neotropical distribution of Amazonian white-water floodplain trees. *Ecography*, 36: 690–707, 2013.

## SÍNTESE DA PALESTRA

### FENÔMENOS COSTEIROS E MOBILIDADE URBANA E RURAL NAS ÁREAS ÚMIDAS AMAZÔNICAS: O CASO DO AMAPÁ

Valdenira Ferreira Santos<sup>1</sup>

Ronaldo Pereira de Almeida<sup>2</sup>

Francinete Facundes da Silva<sup>3</sup>

As áreas úmidas amazônicas constituem um conjunto único de paisagem com cerca de 2 milhões de km<sup>2</sup> que se estendem ao longo dos vales dos rios amazônicos. Desde Óbidos em direção a foz do rio Amazonas. Estas áreas se alargam e fazem parte do conjunto do estuário amazônico, são influenciadas pelas marés e outros processos oceânicos quando defrontantes com o mar, e formam as áreas úmidas costeiras amazônicas, que abrangem cerca de 20% do território do Amapá e parte do território do Estado do Pará (arquipélago do Marajó e região costeira adjacente). Nessas regiões cerca de 3 milhões de habitantes vivem nos municípios costeiros. Por milhares de anos estas populações têm sido influenciadas por processos de variações do nível das águas pelas marés, cheias dos rios e pela dança contínua das mudanças na paisagem ocasionadas pelo trajeto dos rios ao mar.

As dinâmicas destes processos costeiros que afetam essas áreas influenciam igualmente a dinâmica sociais e econômicas das populações, seja da zona rural ou das cidades. A sazonalidade dos rios com seus períodos de secas e cheias e a dinâmica das marés determinam restrições ou ampliações dos espaços para os trajetos e uso das populações nas áreas alagáveis, interferindo diretamente na mobilidade das pessoas e seus modais. Os períodos de cheias disponibilizam um amplo espelho de água por onde as populações passam a se locomovem exclusivamente por meios aquáticos nas zonas rurais dentro das áreas costeiras. Dentro das cidades, nesse período, o acesso ao solo torna-se indisponível e o único deslocamento nas áreas úmidas passa a ser sobre pontes e com acesso de pequenas embarcações, quando estas

1 Pesquisadora do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Núcleo de Pesquisas Aquáticas-NuPAq/ Professora Permanente do Curso de Pós-Graduação Mestrado em Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Amapá-UNIFAP. Email: valdenirafferreira@gmail.com.

2 Arquiteto, autônomo.

3 Geógrafa, Mestre em Desenvolvimento Regional, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Núcleo de Pesquisas Aquáticas-NuPAq

populações possuem acesso aos rios e pequenas drenagens.

A dinâmica dos transportes também é afetada pelas marés dentro dos sistemas de drenagens que cortam as cidades. As marés, quando na baixamar, impossibilitam o acesso de embarcações a orla das cidades que possuem amplas planícies de marés, a exemplo da cidade de Macapá. Durante a maré alta este acesso até a margem torna-se possível, permitindo a contínua revitalização dos espaços movimentando o comércio, o transporte e trocas nas orlas das cidades amazônicas. O acesso ao rio e as praias também são condicionados por esses processos. Deve-se considerar ainda que os processos associados a crescimento ou recuo de terras, geram aumento ou redução nos espaços de circulação de bens e pessoas, cujas mudanças podem ser temporárias ou permanente. Cita-se como exemplo, o caso do fechamento do rio Araguari que mudou completamente a mobilidade na região do Cabo Norte.

O tempo de deslocamento e horários são condicionados por essas dinâmicas e os perigos dela advindos e tais variáveis devem ser consideradas no planejamento urbano e regional. A presença das comunidades e cidades nesses espaços tão dinâmicos, cuja característica principal é a contínua reorganização da paisagem, exigindo assim reorganização e adaptação das atividades humanas, impactando, como consequências, nos seus modais e sua mobilidade. As populações ao longo dos milhares de anos que viveram e vivem nessas áreas, desenvolveram meios de transportes próprios para se locomoverem, a partir da observação contínua da dinâmica da natureza e adaptando-se a ela.

Porém, se do lado das populações ribeirinhas, houve essa adaptação permitindo a sua mobilidade e deixando uma marca característica na Amazônia, que são as comunidades que estão espalhadas ao longo do vale amazônico e região costeira; não se pode dizer o mesmo em relação às políticas públicas urbanas e respectivas adaptações das cidades a essa realidade regional. Cita-se como exemplo a Política de Elaboração dos planos diretores das cidades acima de 20 mil habitantes, determinada pelo Estatuto das Cidades (lei 10257/2001), e sua vinculação a Política de Mobilidade Urbana, cujo plano de mobilidade deveria estar integrado ao plano diretor dos municípios ou nele inseridos. O Estatuto das Cidades estabelece que - no planejamento urbano, transporte e trânsito devem observar os princípios de inclusão social e da sustentabilidade ambiental. No entanto, em relação ao princípio da sustentabilidade ambiental, em uma análise rápida dos planos diretores para os municípios de Macapá e Laranjal do Jari, observa-se que nenhum deles considerou em seu planejamento explicitamente diretrizes diferenciadas para as áreas alagáveis. A ausência de consideração dessas áreas no planejamento urbano, de Macapá por exemplo, resultou em estudos específicos após a elaboração do plano diretor (O Zoneamento Ecológico Econômico Urbano das Áreas de Ressacas de Macapá e Santana, divulgado em 2012). No entanto, poucas diretrizes deste estudo tornaram-se políticas públicas.

A maioria dos planos diretores não consideram na paisagem urbana os fenômenos fluviais e costeiros que vão interferir na organicidade da cidade e na mobilidade de seus cidadãos. Fruto talvez de um olhar

para o espaço amazônico do mesmo modo que observado para cidades fora do território das áreas úmidas, sejam elas costeiras ou não. É necessário que as diretrizes para o desenvolvimento e planejamento na Amazônia, sejam percebidas no contexto de mundo atual, de forma integradora, sem esquecer que os fenômenos da natureza interferem no desenvolvimento das cidades, comunidades e no estabelecimento das próprias políticas públicas, entre elas a de mobilidade, pois a sustentabilidade ambiental não se restringe a proteger o meio ambiente; mas sim, a garantir a resiliência dos processos e paisagem, como bem comum, com o papel de minimizar as ameaças e os riscos naturais aos quais as populações estão submetidas. Ameaças e riscos que serão aumentados com as mudanças climáticas e que afetarão a mobilidade das populações e suas atividades. De acordo com dados da Plataforma Adapta-Clima, cidades como Macapá e Rio de Janeiro possuem 90% de sua economia dependente das áreas costeiras e, portanto, uma economia também dependente dos processos e dinâmica dessas áreas. Não será possível pensar em mobilidade esquecendo-se das conexões hidroviárias, dos espaços alagáveis, e dos processos da natureza que afetam essas conexões seja na cidade ou nas zonas rurais. Sem essas ponderações corre-se o risco de ter planos totalmente desconectados da realidade regional, impondo receitas únicas em ambientes tão diversos como os ambientes amazônicos com suas populações e atividades.

Palavras-chave: Mobilidade e Fenômenos Costeiros, Cidades e Comunidades Amazônicas, Planejamento Regional.

## IMPACTOS ANTRÓPICOS NAS ÁGUAS DE MACAPÁ E SUAS CONSEQUÊNCIAS QUANTO A BALNEABILIDADE

João Paulo Santos Amaral<sup>1</sup>

Louise Alves Bezerra<sup>2</sup>

### RESUMO

A capital amapaense é banhada pelo maior rio do mundo e o uso múltiplo da água faz parte do cotidiano da população. Este estudo teve como objetivo principal fazer um levantamento de dados e análises sobre as condições da água em balneários próximos à capital e relacionar os resultados com a influência antrópica no meio ambiente, a partir de quatro regiões principais: dois balneários perto da área urbana (Fazendinha e Perpétuo Socorro), frequentados principalmente por banhistas que moram nas redondezas; e dois balneários mais afastados da cidade (Lontra da Pedreira e Curiaú), todos esses muito visitados principalmente nas férias de julho, na tradicional programação do “Macapá Verão”. Os resultados de “balneabilidade” da água foram avaliados conforme os limites estabelecidos pela Resolução 274/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, utilizando dados de estudos anteriores e análises atuais para inferir de forma quantificável a influência do homem no meio ambiente. A partir da análise dos dados foi possível concluir com base em números que a balneabilidade é inversamente proporcional à presença humana, ou seja, quanto mais próximo o balneário está da concentração urbana, piores são os índices de balneabilidade.

**Palavras-chaves:** Água Superficial; Saneamento Básico; Balneabilidade.

### ABSTRACT

The capital of Amapá is bathed by the largest river in the world and the multiple use of water is part of the daily life of the population. This study had as main objective to do a survey of data and analyzes on the water conditions in balneary near the capital and to relate the results with the anthropic influence in the environment, from four main regions: two balnearies near the urban area (Fazendinha and Perpétuo Socorro), frequented mainly by bathers that live in the neighborhood; and two balnearies farthest from the city (Lontra da Pedreira and Curiaú), all of which are heavily aimed mainly at the July vacation in the traditional “Macapá Verão” program. The water balneability results were evaluated according to the limits established by Resolution 274/2000 of the National Environmental Council (CONAMA), using data from previous studies and current analyzes to infer in a quantifiable way the influence of man on the environment. From the analysis of the data it was possible to conclude based on numbers that the bathing is inversely proportional to the human presence, that is, the closer to the bath is the urban scale, the more the bathing indices.

**Keywords:** Surface Water; Basic Sanitation; Bathing.

### 1 INTRODUÇÃO

O estado do Amapá é caracterizado por sua vasta extensão de área verde, tornando-se um ambiente propício para quem busca contato com o espaço natural. Nesse sentido, o presente estudo visa reunir dados sobre as condições de balneários aos arredores da capital: balneário da Fazendinha, Perpétuo Socorro, Curiaú e Lontra da Pedreira, lugares procurados para o lazer da população, porém que podem apresentar riscos à saúde caso não se encontre dentro dos padrões.

De forma geral, a água já tem se mostrado um bem valioso e apontado como um dos futuros motivos de disputa devido sua escassez em algumas partes do globo. A própria etimologia da palavra “rivalidade” nos facilita entender isso, nas palavras de Espada (2017), “a língua inglesa é bastante eloquente a explicar esta questão: a palavra ‘rival’, é originária do latim ‘rivalis’, que significa uma pessoa que usa o mesmo rio ou fonte de água, que a outra. Deste modo, percebe-se porque é que os estados ribeirinhos que partilham a mesma fonte de água são muitas vezes rivais.”

Outros dados reforçam o que já citado anteriormente, segundo dados da Agencia Nacional de Águas (ANA, 2018), estima-se que 97,5% da água existente no mundo é salgada e não é adequada ao nosso consumo direto nem à irrigação da plantaçao. Dos 2,5% de água doce, a maior parte (69%) é de difícil acesso, pois está concentrada nas geleiras, 30% são águas subterrâneas (armazenadas em aquíferos) e 1% encontra-se nos rios. E se aprofundando ainda mais, da parte de água doce disponível, segundo dados do Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil (CRHB – ANA, 2017), 67,2 % correspondem à demanda de irrigação, seguida de dessedentação animal (11,1 %), indústria (9,5%), abastecimento urbano (8,8%), abastecimento rural (2,4%), mineração (0,8%) e termelétricas (0,2%).

Mas como se não bastasse a pequena porcentagem de água disponível para consumo, outro fator considerável relativo a esse bem é a sua má distribuição. Um bom exemplo é o Brasil, em termos globais, o país possui uma boa quantidade de água. Estima-se que o país possua cerca de 12% da disponibilidade de água doce do planeta. Mas a distribuição natural desse recurso não é equilibrada. A região Norte, por exemplo, concentra aproximadamente 80% da quantidade de água disponível, mas representa apenas 5% da população brasileira. Já as regiões próximas aos Oceano Atlântico possuem mais de 45% da população, porém, menos de 3% dos recursos hídricos do país (ANA, 2019).

O município de Macapá está situado às margens do Rio Amazonas favorecendo uma opção de lazer como os balneários. Os mais próximos da área urbana são: Balneário da Fazendinha, do Perpétuo Socorro e os mais distantes são: balneário do Curiaú e Lontra da Pedreira. No município de Macapá, durante o mês de julho, a tradicional programação de férias, organizada pela Prefeitura Municipal de Macapá, conta com o evento tradicional denominado “Macapá Verão”. O evento, por ocorrer na temporada de férias escolares, conta com um aumento considerável de frequentadores, inclusive turistas.

Neste período, há aumento no risco de degradação da qualidade de balneabilidade em decorrência da crescente produção de resíduos sólidos e líquidos gerados pelos usuários e, conseqüentemente, lançados ao meio ambiente, Campos e Cunha (2015). Dessa forma, é preciso alertar a população sobre os riscos de se frequentar praias ou balneários impróprios para a prática de banho evitando expor os banhistas à água contaminada, que implicam em resultados negativos ao turismo, à saúde e à economia local.

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa é analisar a situação dos balneários próximo de Macapá e esclarecer como os impactos antrópicos nos mananciais podem gerar conseqüências para a sociedade, tanto quanto aos aspectos recreativos quanto da saúde e da natureza, e também provocar o leitor a tomar atitudes sustentáveis no seu dia a dia visando preservar a fonte de tantas riquezas para o estado do Amapá.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O foco do estudo está presente na cidade de Macapá, mais precisamente no balneário da fazendinha, localizado entre os municípios de Santana e Macapá, nas coordenadas geográficas, obtidas através do software Google Earth Pro, 0°03'18" Sul, 51°07'00" Oeste (figura 1, a); no balneário do Perpétuo Socorro, o qual fica próximo ao igarapé do Jandiá que marca o fim da habitação urbana na orla de Macapá, coordenadas 0°03'18 Norte, 51°02'29" Oeste (figura 1, a); e outros dois balneários, localizados na área rural, que também foram estudados, como é o caso do balneário do Curiaú, distante 8 km da cidade, 0°08'44" Norte, 51°02'31" Oeste (figura 1, b), e o balneário do Lontra da Pedreira, 0°18'00" Norte, 50°52'00" Oeste (figura 1, b), que fica a 42 km da cidade seguindo pela rodovia AP 070, mesma rodovia que dá acesso ao Curiaú.

Figura 1 - Localização dos balneários em relação à cidade.

(a) Localização dos balneários da Fazendinha do Perpétuo Socorro;



(b) Localização dos balneários do Curiaú e Lontra da Pedreira;



Fonte: Google Maps (2019)

### 2.2 COLETA DE DADOS

O presente estudo contou com os dados obtidos pelo Instituto do Meio Ambiente e Ordenamento territorial do Amapá (IMAP) e pelo Laboratório Central (LACEN) através de relatórios elaborados por ambos nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017 durante o estudo do projeto “Banho Bacana” que tem como objetivo medir a balneabilidade, ou seja, a qualidade da água para lazer de alguns balneários de Macapá, especificamente o balneário da Fazendinha (próximo ao igarapé da Fortaleza) (figura 2), balneário do Perpétuo Socorro (próximo ao igarapé do Jandiá) (figura 3), além de estudos nos municípios de Porto Grande, Ferreira Gomes e Mazagão, contudo, o foco desse artigo ficará nos dois primeiros balneários e também nos balneários do Curiaú e Lontra da Pedreira, ilustrados nas figuras 4 e 5 respectivamente.

Figura 2 - Balneário da Fazendinha



Fonte: G1 Amapá (2016)

Figura 4 - Balneário do Curiaú



Fonte: Acervo do Autor (2019)

Figura 3 - Balneário do Perpétuo Socorro



Fonte: Acervo do Autor (2019)

Figura 5 - Balneário Lontra da Pedreira



Fonte: Acervo do Autor (2019)

Os dados referentes ao balneário da Fazendinha e do Perpétuo Socorro foram obtidos a partir de revisão bibliográfica de outros estudos, tendo em vista que periodicamente são realizadas análises em ambos os locais. Em relação ao balneário do Lontra da Pedreira, duas amostras foram coletadas no dia 22/05/2019, às 09h35min, usando-se recipiente plástico de um litro a 20 cm da lâmina d'água, a primeira amostra foi coletada diretamente do balneário, local onde há maior presença de pessoas, e a segunda foi coletada a aproximadamente 200 m a oeste do balneário, há de ressaltar que ambas as amostras foram coletadas durante a vazante da maré aproximadamente uma hora após a preia-mar. Quanto ao balneário do Curiaú, foi coletada uma amostra diretamente do balneário no dia 22/05/2019 as 10h20min, utilizando um recipiente plástico de um litro a 20 cm da lâmina d'água.

Imediatamente após a coleta, às 11h20min do mesmo dia citado anteriormente, as amostras chegaram para análise microbiológica no Laboratório de Química, Saneamento e Modelagem de Sistemas Ambientais do curso Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amapá, onde utilizou-se do método Cartela de Colilert para identificar o número mais provável da presença de coliformes totais e Escherichia Coli presente em 100 mL das amostras.

O método Colilert consiste na quantificação dos coliformes totais

e fecais presentes em uma determinada amostra, através de uma mistura entre a amostra o reagente Colilert patenteado, com posterior transferência da solução para uma cartela estéril (100 mL), a qual é selada e mantida incubada a 35 °C durante 24h. Os resultados são obtidos pela relação de valores positivos entre os quadrados maiores e menores da cartela, com aqueles verificados na tabela padrão para o teste Colilert (Colilert IDEXX Quanti Tray/2000). O resultado é obtido em NMP/100 mL (número mais provável de coliforme em 100 mL de solução). Para chegar ao resultado desejado esse resultado obtido deve estar nos padrões exigidos pelas normas.

### 2.3 ANÁLISE DOS DADOS

A qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário (balneabilidade), regulada pela resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA 274/2000, se propõe ao atendimento da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, enquadrando-se na gestão ambiental na medida em que é entendida como verificação de critério de uso, instrumento do controle de qualidade e insumo para a formulação de políticas de desenvolvimento. O estabelecimento dos padrões da qualidade ambiental compreende um entre a totalidade dos instrumentos de gestão ambiental.

O artigo 2º da Resolução 274/2000 define que, “as águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias Próprias e Impróprias”. O objetivo principal é avaliar o risco de se contrair doenças infectocontagiosas com o uso do ambiente aquático para recreação.

Os quadros 1 e 2 apresentados a seguir descrevem as condições para qualificar a água, sendo que o quadro 1 elenca critérios que permitem a balneabilidade enquanto o quadro 2 expõe condições que não recomendam o contato primário com água, ambos os dados foram extraídos da Resolução 274/2000.

Quadro 1 - Água Própria, condições de balneabilidade.

Condições	Descrição
<b>Excelente</b>	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no mínimo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros.
<b>Muito Boa</b>	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros
<b>Satisfatória</b>	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

Fonte: § 1º, artigo 2º Resolução 274/2000 CONAMA

Quadro 2: Água Imprópria, sem condições de balneabilidade.

Ocorrências
Não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias.
Valor obtido na última amostragem for superior a 2.500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2.000 <i>Escherichia coli</i> ou 400 enterococos por 100 mililitros.
Incidência elevada ou anormal, na região de coleta, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias.
Presença de resíduos ou despejos sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação.
pH < 6,0 ou pH > 9,0 (águas doces), à exceção das condições naturais.
Floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana.
Outros fatores que contraindiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

Fonte: § 4º, artigo 2º Resolução 274/2000 CONAMA.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 BALNEABILIDADE DA FAZENDINHA E PERPÉTUO SOCORRO

O balneário da fazendinha fica localizado entre os municípios de Macapá e Santana pelo acesso da rodovia Juscelino Kubitschek. Desde 2013, o IMAP faz estudos sobre a qualidade da água em alguns balneários de Macapá e interiores do estado. Dados de 2013 e 2014 apresentados por Campos e Cunha (2015) ainda garantiam a água desse balneário como próprias para banho, como é apresentado nas tabelas 1 e 2. A tabela 1 apresenta dados de 2013, e a tabela 2 resultados de 2014.

Os resultados obtidos no ano de 2013 apontam que os valores de pH estão dentro da normalidade. Os valores para E. coli são inferiores a 800NMP/100mL em 100% do conjunto de amostras, quando a Resolução CONAMA nº 274/2000 preconiza 800 NMP/100mL em 80% ou mais das amostras. Em 2014 os resultados também se mostraram dentro dos padrões e a água foi considerada excelente.

Tabela 1 - Resultados das dez campanhas no balneário da fazendinha.

Parâmetro	Balneário da Fazendinha - Macapá 2013									
Data da Coleta (dd/mm)	15/jun	20/jun	23/jun	27/jun	29/jun	06/jul	15/jul	21/jul	29/jul	04/ago
Ph	6,31	6,74	6,83	6,37	6,51	6,76	6,45	6,86	6,65	6,68
E. coli (NMP/100mL)	2,0	33,0	49,0	63,0	25,0	31,0	120,0	7,8	2,0	4,5

Fonte: IMAP (2013) apud Campos e Cunha (2015).

Tabela 2 - Resultados das cinco campanhas no balneário da fazendinha.

Parâmetro	Balneário da Fazendinha/Macapá 2014				
Data da Coleta (dd/mm)	03/jun	09/jun	16/jun	24/jun	02/jul
Ph	-	7,14	6,78	6,86	6,13
E. coli (NMP/100mL)	*ND	ND	ND	ND	ND

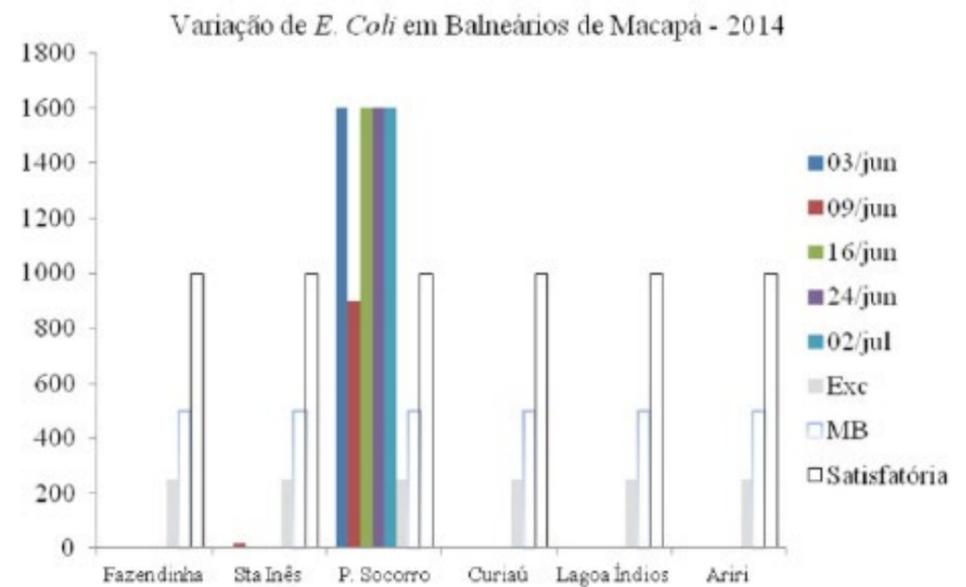
\*ND: Nada Detectado.

Fonte: IMAP (2014) apud Campos e Cunha (2015).

Diferentemente do balneário da fazendinha, o balneário do Perpétuo Socorro fica localizado na zona urbana, mais precisamente no bairro Perpétuo Socorro, ao lado do bairro central de Macapá. No estudo de 2014 realizado pelo IMAP apud Campos e Cunha (2015), os levantamentos de dados apontaram que esse balneário não apresentou os critérios exigidos pela resolução do CONAMA 274/2000.

O bairro Perpétuo Socorro apresenta problemas sociais e ambientais que se avolumam com o passar dos anos, tais como conflito fundiário; falta de segurança pública; desenvolvimento de atividades em área de fragilidade ambiental; ausência de rede de esgoto; ocupação urbana em áreas úmidas; erosão e assoreamento; fragilidade (riscos) no sistema de captação de água (DIAS, 2011). Isso pode explicar as condições da água da orla deste bairro apresentar elevadas taxas de *Escherichia Coli*. O esgoto é diretamente despejado no rio Amazonas. O gráfico 1 deixa nítido a diferença dos resultados da pesquisa.

Gráfico 1 - Variação de E. Coli nos balneários.



Fonte: IMAP (2014) apud Campos e Cunha (2015).

Contudo, com a realização de novas pesquisas e resultados mais atuais mostram que esse quadro apresentado em 2013 e 2014 se agravou, e até a fazendinha que antes até então apresentava bons padrões, a partir de 2016 passou a figurar na classe das águas impróprias.

Segundo informações do IMAP (2016), na Fazendinha, os índices registrados variaram de 387,3 a 1553,1 unidades por 100 mililitros de água. No Perpétuo Socorro, os resultados ficaram sempre acima de 2419,6 unidades a cada 100 mililitros. Em 2014 e 2015, a água na orla do bairro da Zona Leste de Macapá também havia sido reprovada.

O IMAP faz as análises próximo as férias de julho, justamente por conta do aumento do movimento nos balneários e o início do verão na região norte. E mesmo com os avisos do governo (figura 4) e alertas como o risco de entrar na água contaminada e contrair doenças como gastroenterite, hepatite, diarreia, cólera, otites, dermatites e outras, a população insiste em frequentar, especialmente a população mais humilde que não tem condição de ir em locais mais distantes.

Figura 2 - Aviso que a água do balneário é imprópria para banho.  
(a) Balneário Perpétuo Socorro; (b) Balneário da Fazendinha.



Fonte: G1 Amapá (2016).

### 3.2 BALNEABILIDADE DO LONTRA DA PEDREIRA E DO CURIAÚ

Os balneários do Curiaú e Lontra da Pedreira localizam-se à margem da rodovia AP-070 (rodovia do Curiaú).

O balneário do Curiaú está situado dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Curiaú a cerca de 8 km da cidade de Macapá. A APA tem como função a proteção e conservação dos recursos naturais e ambientais da região, e em paralelo a isso, é também uma região quilombola, onde guarda a memória dos antigos escravos, restringindo a habitação desse local apenas por parentes dos próprios moradores descendentes dos escravos. Esses fatores fazem com que haja um menor impacto antrópico na região e seja uma área mais preservada. O balneário Lontra da Pedreira fica a cerca de 42 km da capital e também é uma forte opção de lazer para muitas pessoas.

Foram realizadas análises físicas e bacteriológicas em ambos balneários durante o mês de maio de 2019, período caracterizado historicamente pela elevação considerável do nível da água dos rios e lagos da região. De fato, o balneário do Curiaú é localizado na foz do rio Curiaú, e com as chuvas intensas do inverno amazônico forma-se um grande lago que apresenta água cristalina e bastante atrativa, porém mesmo com a baixa presença antrópica na região, a preocupação é com a matéria orgânica presente devido à forte criação bubalina existente aos arredores, que é carregada devido às fortes chuvas.

Esse mesmo fenômeno do carreamento também ocorre no

balneário Lontra da Pedreira, pois o balneário encontra-se localizado entre áreas habitadas por moradores da comunidade Lontra da Pedreira (figura 5), os quais moram às margens do rio e as fossas das respectivas casas encontram-se em média a uma distância de 20 metros em relação à costa. Portanto, principalmente durante o período de inverno quando a maré enche, a água do rio “lava” a margem e faz o carreamento de toda matéria presente nas proximidades.

Figura 3 - Localização do Balneário Lontra da Pedreira em relação às habitações e pontos de coleta.



Fonte: Apple Maps (2019)

Do balneário do Curiaú foi retirada apenas uma amostra exatamente de onde há maior concentração de banhistas, já no Lontra da Pedreira foram obtidas duas amostras, uma exatamente no balneário e outra a 200 metros da amostra anterior (figura 5), onde é um local menos procurado pelos frequentadores. Há de se ressaltar que ambas as amostras foram coletas durante a vazante da maré, aproximadamente uma hora após a preia-mar.

A tabela 3 apresenta os parâmetros físicos das amostras e a tabela 4 apresenta os resultados da análise bacteriológica.

Tabela 3 - Parâmetros Físicos.

	AMOSTRAS	TURBIDEZ (NTU)	Ph
1	Curiaú	0,34	6,14
2	Lontra da Pedreira - Balneário	3,11	5,86
3	Lontra da Pedreira - A 200 m do balneário	3,05	5,74

Tabela 4 - Resultados da Análise Bacteriológica.

	AMOSTRAS	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Escherichia Coli (NMP/100mL)
1	Curiaú	160,7	1,0
2	Lontra da Pedreira - Balneário	>2519,6	15,4
3	Lontra da Pedreira - A 200 m do balneário	>2519,6	10,1

Os resultados obtidos não visam dar um diagnóstico definitivo sobre a qualidade da água dos balneários, tendo em vista que para isso deveria haver uma análise mais aprofundada principalmente em relação a quantidade de amostras para aumentar a confiabilidade. No entanto os resultados são suficientes para o objetivo desse estudo que consiste

em expressar de forma quantitativa a influência no homem no meio ambiente.

O balneário do Curiaú demonstra-se um ambiente apropriado para recreação, tanto pelo aspecto visual, já que apresenta água bastante transparente, quanto pelo aspecto bacteriológico, obtendo condição excelente tendo em vista que a Resolução 274/2000 do CONAMA classifica assim quando há menos de 200 NMP de *Escherichia Coli* em 100 mL de solução.

Levando em consideração a única análise das duas amostras do balneário Lontra da Pedreira, as mesmas apresentaram condição excelente com relação à análise bacteriológica, porém ambas apresentaram acidez considerável, enquanto o ideal para balneabilidade é o Ph entre 6,0 e 9,0 (quadro 2).

#### 4 CONCLUSÃO

Ao comparar os resultados dos quatro balneários, os números comprovam que relação entre a qualidade da água e a distância do aglomerado populacional é inversamente proporcional. O balneário do Perpétuo Socorro apresentou o pior índice e é justamente o mais próximo da cidade, enquanto o balneário do Curiaú que se localiza em uma área de proteção ambiental e apresenta uma habitação mais restrita apresentou ótimos resultados.

Os números apenas comprovam as evidências, pois o senso comum permitiria chegar aos resultados obtidos. Mas o alerta para o saneamento básico de Macapá é reforçado através desse estudo tendo em vista que os resultados das análises apresentam discrepância bastante considerável ao comparar o melhor e pior local.

Atualmente muito tem se falado sobre saúde, educação e segurança pública, e talvez por essas outras prioridades o assunto saneamento básico fique esquecido das principais pautas. Contudo, diante do que foi exposto pode-se perceber que o saneamento básico também deve ser tratado como prioridade, não apenas da zona urbana, mas também na rural.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017**: relatório pleno, 169. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2017.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Quantidade de Água**. Disponível em: < <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua> > Acesso em: 15/03/2019.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Situação da Água no Mundo**. Disponível em: < <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/textos-das-paginas-do-portal/agua-no-mundo/agua-no-mundo> > Acesso em 15/03/19.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 18, 25/01/2001. Seção 1, p. 70-71.

CAMPOS, J. S.; CUNHA, H. S. A. Análise comparativa de parâmetros de balneabilidade em Fazendinha, Macapá-AP. **Revista Biota Amazônia v. 5, n. 4, p. 110-118, 2015.**

**Colilert IDEXX Quanti Tray/2000**. Instruções para análise. Disponível em: < <https://www.idexx.com.br/files/quanti-tray-2000-procedure-en.pdf> > Acesso em:

IMAP. **Instituto do Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá**. Projeto "Banho Bacana" 2016. Disponível em: < <http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2016/07/no-ap-fazendinha-e-perpetuo-socorro-seguem-improprios-para-banho.html> >. Acesso em: 15/03/2019.

## ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM MACAPÁ X SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Franklin Nunes Colle<sup>1</sup>

Luiz Fernando Pinto Garcia Neto<sup>2</sup>

### RESUMO

A utilização das reservas de água dos lençóis freáticos são responsáveis por mais de 40% do abastecimento da população nacional. Este percentual envolve a captação de água bruta, mesmo aquelas que passam por alguma estação de tratamento antes de chegar até os domicílios. No Amapá, um terço dos lares possui algum tipo de poço, o que interfere de maneira significativa no controle sanitário e financeiro do sistema de abastecimento local. Ainda, o estado sofre com baixos índices de saneamento básico, o que pode contaminar os lençóis. Apesar de ser difícil determinar se haverá crise hídrica na Região Norte, sem o controle necessário a situação se encontra crítica em relação à potabilidade, pois a capital já possui águas impróprias para o consumo. Assim, uma intervenção pública passa a ser necessária como medida de conscientização, controle sanitário, infraestrutura, leis mais duras e fiscalização para que o problema seja, no mínimo, diminuído.

**Palavras-chaves:** Água Subterrânea; Inadimplência; Saneamento Básico; Macapá; Sistema de Distribuição.

### ABSTRACT

The use of water reserves of groundwater is responsible for more than 40% of the supply of the national population. This percentage involves the abstraction of raw water, even those that pass through a treatment plant before reaching the households. In Amapá, one third of households have some kind of well, which significantly interferes with the sanitary and financial control of the local supply system. Still, the state suffers from low levels of basic sanitation, which can contaminate the sheets. Although it is difficult to determine if there will be a water crisis in the North Region, without the necessary control the situation is critical regarding potability, since the capital already has improper waters for consumption. Thus, public intervention becomes necessary as a measure of awareness, sanitary control, infrastructure, tougher laws and supervision so that the problem is at least reduced.

**Keywords:** Underground Water; Non-payment; Basic Sanitation; Macapá; Distribution System.

<sup>1</sup> Graduando do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP. E-mail: fncolle@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP. E-mail: fernandogarcianeto@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

Apesar de todos os esforços para armazenar e diminuir seu consumo, a água está se tornando um bem escasso e sua qualidade se deteriora cada vez mais (FREITAS e ALMEIDA, 1998).

O planeta terra possui a maior parte de seu território coberto por água, entretanto, grande parte está presente nos oceanos (água salgada) e apenas uma pequena porcentagem encontra-se disponível para consumo humano e é encontrada nos rios, lagos e aquíferos em forma de água doce (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007). De toda a água doce disponível no planeta, 96% é explorada para consumo e é proveniente de água subterrânea. São elas as responsáveis pela garantia da sobrevivência de parte significativa da população mundial (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Há tipos variados de aquífero e há também uma tipologia para poços, que é definida pelo tipo de perfuração realizada. Dois tipos de poços são os mais conhecidos e usados pela população: a) poço tubular profundo ou artesiano: obra de engenharia geológica de acesso à água subterrânea, executada com Sonda Perfuratriz mediante perfuração vertical com diâmetro de 4 a 36 centímetros e profundidade de até 2000 metros, para captação de água; e b) poço raso, cisterna, cacimba ou amazonas: poços de grandes diâmetros (1 metro ou mais), escavados manualmente com proteção em superfície de tijolos ou anéis de concreto. Captam o lençol freático e possuem geralmente profundidades na ordem de até 20 metros (NANES e FARIAS, 2012).

Por muito tempo, acreditava-se que o risco de contaminação da água potável do planeta era exclusivo da parte exposta das fontes, ou seja, das águas superficiais. Porém, estudos recentes revelam que o confinamento das águas no solo não as protege como era pensado. Segundo Silva et al (2014), diversos fatores podem comprometer a qualidade da água subterrânea. A indústria, a agricultura e o uso doméstico não tem feito a sua parte com relação ao destino e tratamento das águas de esgotos. No caso do agronegócio e das indústrias, estas são as maiores responsáveis pelo consumo de toda reserva potável do planeta, bem como maior parte da contaminação dos rios e do solo, pois representam fortes fontes de contaminação das águas subterrâneas por bactérias e vírus patogênicos, parasitas, substâncias orgânicas e inorgânicas.

O Ministério da Saúde é quem determina os valores máximos permissíveis (VMP) para as características bacteriológicas, organolépticas, físicas e químicas das águas, estabelecendo assim, um padrão de potabilidade para consumo humano através da Portaria nº 2914/2011. Os valores determinados por essa Portaria são essenciais para garantir a qualidade necessária da água consumida pela população (SILVEIRA JUNIOR et al, 2013). O indicador, em certo sentido, reflete as medidas necessárias para verificar a existência e o grau de qualidade; fornece uma informação significativa, uma prova, um sinal do critério de qualidade (BANDEIRA, 2003).

Além da contaminação dessas fontes, há um crescente aumento do consumo das águas subterrâneas, em especial, na Região Norte do Brasil. A falta de fiscalização e investimentos durante muitos anos fez

com que todo o estado, especialmente a Região Metropolitana de Macapá - RMM, aumentasse o grau de ineficiência no cenário local de rede de distribuição de água. Conseqüentemente, a arrecadação municipal a partir das Companhia de Águas e Esgotos do Amapá - CAESA tem sido inferior a 40% do esperado. O dado é mais alarmante do que o que parece, visto que menos de 60% da população recebe água tratada em suas casas. Logo, em números absolutos, aproximadamente 24% da população local está adimplente com a CAESA.

Apenas em 2017 o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/AP), nos termos do disposto na Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, do Plano Nacional de Recursos Hídricos, regulamentou as solicitações de outorga para exploração de águas subterrâneas e de superfície. A resolução em seu Art 1º determina dispensados da outorga de direito de uso de recursos hídricos os usos considerados de pequena vazão, que seriam, segundo o Art 2º, qualquer exploração com vazão diária máxima de 72 m<sup>3</sup>/dia e vazão instantânea máxima de 0,8L/s ou 3,0m<sup>3</sup>/h para qualquer uso.

A sensação de abundância de água gerou no amapaense uma ineficiência não só na distribuição da água, mas também na gestão dos recursos hídricos no estado. É muito comum no estado a prática de perfuração de poços dos mais diversos tipos para captação de água para consumos doméstico, industrial e agropecuário. Além disso, Segundo Otenio et al. (2007) o bom aspecto da água de poço proporciona aos consumidores uma sensação de pureza, e acredita-se que esse fato impeça que seus consumidores agreguem juízo de valor no sentido de tratar essa água, pelo menos por um processo de desinfecção, o que certamente minimizaria o risco de veiculação de enfermidades.

Para Lima (2013), suprimento de água potável para a população residente na cidade de Macapá é de abastecimento público e água subterrânea (poço). Com isso estas condições se mostraram inadequadas para consumo humano, principalmente em residências que usam poço, tendo em vista que o tratamento dado a estes se resume apenas na aplicação de hipoclorito de sódio, o que mostra não ser suficiente para a desinfecção.

Este trabalho visa interpretar informações acerca dos problemas ligados às águas de origem subterrânea, dentre eles a extração, a contaminação, da gestão e de arrecadação. Todo o estudo foi feito a partir de pesquisas bibliográficas de cunho.

## 2 FONTE

Cavinatto (1992), os povos da antiguidade desenvolveram algumas técnicas sofisticadas em relação a sua época sobre captação, condução, armazenamento e utilização da água. Costumava-se realizar uma filtragem na água consumida por essas populações que muitas das vezes deixavam a água armazenada por até um ano para poder ser consumida adequadamente. As pessoas ficavam menos suscetíveis a algumas doenças, que apesar de não se ter conhecimento da presença e potencial riscos de microrganismo acabavam se protegendo destes.

O referido autor afirma ainda que na Inglaterra, França, Bélgica

e Alemanha eram assustadoras as condições de vida nas cidades. As moradias ficavam lotadas e sem as mínimas condições de higiene. Então a Inglaterra deu um grande passo até uma grande transformação do cenário sanitário e, em seguida, outros países da Europa seguiram a mesma linha de raciocínio.

Quando o homem conheceu Pasteur com a técnica da pasteurização que começaram a entender alguns processos relacionados com a transmissão de doenças e, com isso, os governos passaram a investir em ações e pesquisas médicas e científicas (RIBEIRO E ROOKE, 2010).

Com isso, normas e resoluções vem sendo instituídas e melhoradas com intuito de preservar e melhorar a qualidade de vida da população em harmonia com o meio ambiente. Para isso, tornou-se necessário olhar para o meio ambiente como fator a ser mantido no seu estado mais natural possível.

Para a Resolução Conama de nº 396 de 2008, as águas subterrâneas conceituam-se como águas que ocorrem naturalmente no subsolo. O processo natural que permite o confinamento desse recurso hídrico é o ciclo hidrológico, também conhecido como ciclo da água.

O percurso contínuo da água começa na atmosfera, onde nuvens são formadas e quando carregadas provocam as precipitações, em forma de chuva, granizo, orvalho ou neve. Ao atingir o solo essa água terá diferentes destinos, e um deles é a infiltração e percolação no solo ou nas rochas, onde flui, lentamente, entre as partículas e espaços vazios dos solos e das rochas armazenando-se por um período muito variável no subsolo, formando assim os aquíferos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

O aquífero é o corpo hidrológico com capacidade de acumular e que permite a passagem da água através dos seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos (CONAMA, 2008). A água resultante da infiltração preenche todos esses espaços vazios (rachaduras, quebras, descontinuidades) presente no subsolo.

O Brasil apresenta grande diversidade em seus ecossistemas que são distintos em cada região. Isto implica em diferença na distribuição da concentração hídrica para cada região, Sendo a Região Norte a mais abundante e a Região Nordeste a mais escassa. Não é de surpreender nenhum brasileiro esta informação. O problema está nas regiões mais populosas, que tem uma distribuição maior, ficando uma parcela menor para cada habitante.

Diante das circunstâncias, observa-se o Brasil explora seus recursos hídricos de 3 maneiras: superficial, subterrâneo e mista. O fator preocupante é que os lençóis freáticos abastecem as reservas superficiais e, quanto mais se utiliza, menos capacidade estas fontes subterrâneas apresentam. O fator implica na redução também das fontes superficiais.

Tabela 1 - Distribuição de Recursos Hídricos no Brasil

Região	Densidade Demográfica hab/km <sup>2</sup>	Concentração de Recursos Hídricos do País
Norte	4,12	68,5%
Nordeste	34,15	3,3%
Centro-Oeste	8,75	15,7%
Sudeste	86,92	6%
Sul	48,58	6,5%

Fonte: IBGE / Agência Nacional das Águas (2010)

O problema de abastecimento de água para a população não advém só da quantidade de água, mas, principalmente, da má qualidade, sobretudo nas grandes cidades onde a poluição compromete, principalmente, os mananciais superficiais (rios, lagos, represas) o que contribui para busca de um meio alternativo (CAJAZEIRAS, 2007).

As águas subterrâneas são responsáveis pelo fornecimento de mais de 50% da demanda de água para todas as necessidades humanas, assim como pela alimentação e pela normalidade de rios, córregos e lagos, permitindo que estes continuem fluindo no período de estiagem. As águas presentes no subsolo normalmente possuem elevado padrão de qualidade físico-químico e bacteriológico. São captadas através de poços que podem ser perfurados próximos das áreas de consumo (PNAS, 2009).

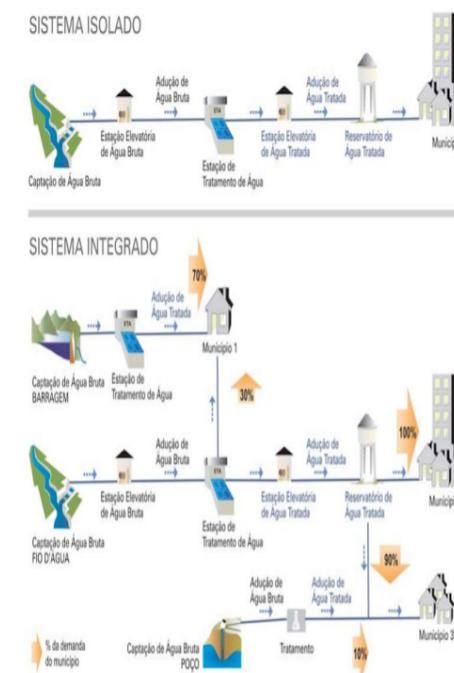
A exploração desordenada dos recursos hídricos subterrâneos, a falta de um sistema de saneamento básico eficaz e a ocupação do solo por atividades econômicas de grande potencial, quando relacionadas, criam um cenário desfavorável para as águas que se encontram no subsolo, pois levando em consideração todo processo percorrido pela água até sua instalação nas profundezas do solo, essas questões podem afetar sua qualidade.

Segundo a Organização das Nações Unidas (2011), uma grande parte da população dos países em desenvolvimento não dispõe de condições sanitárias básicas, fato que contribui para a contaminação dos recursos hídricos, principalmente, em razão do despejo direto de seus resíduos sobre as águas superficiais.

Os principais fatores de risco, que podem comprometer a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, na agricultura, são os resíduos de agrotóxicos e de dejetos animais usados como fertilizantes carreados pelas águas das chuvas até os rios, tornando essas fontes impróprias, até mesmo para lazer e dessedentação animal. Nas áreas urbanas, a contaminação vem do destino final do esgoto doméstico, industrial e postos de combustíveis e de lavagem (ROHDEN et al., 2009).

### 3 TRATAMENTO DE ÁGUA

Figura 1 - Sistemas de produção de água

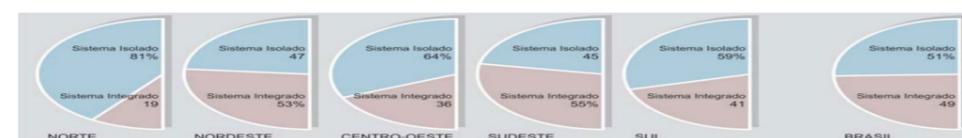


Fonte: IBGE / Agência Nacional das Águas (2010).

Para suprir determinados problemas relacionados à água é necessário não só a extração e distribuição da água. Deve-se haver uma interface que vai receber água bruta da natureza e entregar para a população uma água minimamente potável para consumo. Esta interface denomina-se Estação de Tratamento de Água - ETA.

No Brasil, há basicamente 2 sistemas de produção de água. A Agência Nacional das Águas - ANA disponibiliza no endereço web [www.ana.gov.br/atlas](http://www.ana.gov.br/atlas) que traz informativos sobre estes sistemas de produção de água.

Gráfico 1 - População urbana abastecida por tipo de sistema, nas regiões geográficas



Fonte: IBGE / Agência Nacional das Águas (2010)

Figura 2 - Estação de Tratamento de Água - ETA do Sistema Cantareira, em São Paulo



Fonte: IBGE / Agência Nacional das Águas (2010)

Considera-se como água potável aquela que é própria para o consumo humano. Para ser assim considerada, ela deve atender aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde. Se alguma substância não se adequa aos padrões, torna-se imprópria para o consumo humano. Segundo Ribeiro e Rooke (2010), as substâncias que indicam esta poluição por matéria orgânica são compostos nitrogenados, oxigênio consumido e cloretos.

Para Barros et al. (1995), o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é representado pelo “conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade”. Para que os SAAs cumpram com eficiência a função de proteger os consumidores contra os riscos à saúde humana, é essencial um adequado e cuidadoso desenvolvimento de todas as suas fases: a concepção, o projeto, a implantação, a operação e a manutenção como mostra a figura 1 (BRASIL, 2006 b).

#### 4 CONDIÇÕES DAS ÁGUAS EM MACAPÁ-AP

Em 1971 foi inaugurada a primeira Estação de Tratamento de Água (ETA) no bairro do Beiril, abastecida pela Estação de Captação construída na orla da cidade, no Rio Amazonas. A segunda ETA foi construída em 1997, ao lado da primeira, e a terceira vem sendo construída pelo atual governo (Ibid, 2013).

Segundo o IBGE (2002), na cidade de Macapá, 42.635 domicílios tem acesso a água de abastecimento público distribuída pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Amapá (CAESA) e em 33.533 domicílios a forma de abastecimento é feita por poços ou nascentes, ou seja, aproximadamente 44% dos domicílios não tem acesso a água tratada, tendo assim que fazer uso de outra fonte de água para consumo humano.

O elevado número de domicílios com captação de água via poços pode ser um problema para a sociedade e para o meio ambiente. A situação exige cautela, pois é possível que a população tenha uma falsa sensação de potabilidade diante da boa aparência desta água. Outra justificativa seria a demora na espera por uma solução de gestão pública. O que diminui a arrecadação e reduz o poder de investimento em infraestrutura. Do ponto de vista de qualidade de água, Lima (2013) realizou estudo em 3 bairros da cidade de Macapá entre 2011 e 2012.

Figura 3 – Pontos estudados



Fonte: Lima (2013)

#### 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

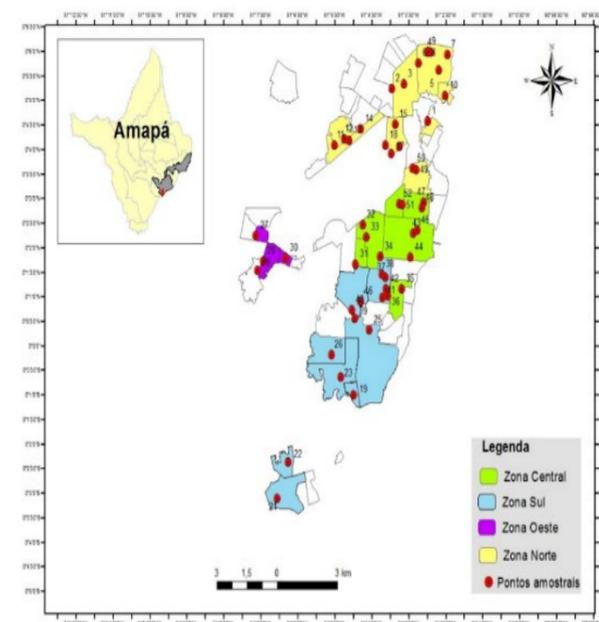
Para Lima (2013), sua pesquisa aponta para a insuficiência no tratamento de água e esgoto na cidade de Macapá. Cunha et al (2003) mostraram que o sistema de monitoramento deverá ser ampliado tornando mais fácil executar o controle de pontos críticos, implementar planos de gestão ambiental, pesquisas e avaliações de impactos ambientais, bem como obtenção de dados informativos para futuras implantações de estações de tratamento de efluentes e de controle de cheias, bem como seus riscos.

Para que a sociedade não venha correr risco de saúde pública, há necessidade desse monitoramento. Cunha et al (2003) ainda nos dizem que atualmente o que se vê é um monitoramento da quantidade de água na região norte do Estado que não está integrado com as políticas governamentais. Tanto o monitoramento quantitativo quanto o qualitativo devem ser integrados o quanto antes, a fim de melhorar a confiabilidade das séries históricas das informações sobre os corpos de água da região. Assim como um monitoramento mais adequado para a água que chega nas residências em qualidade questionável para consumo.

Outro fator importante a ser considerado é a função bacteriológica durante os períodos secos e chuvosos. Façanha (2016) estudou ao todo 52 domicílios da cidade de Macapá e, Caracterizada como pesquisa primária, esta teve como público alvo os domicílios com poços, tanto amazonas como artesanais. O período do estudo foi de 12 meses, com realização de duas coletas, uma no período seco (verão) e outra no período chuvoso (inverno). Foram feitas duas coletas para cada ponto, uma no inverno e outra no verão, totalizando 104 coletas.

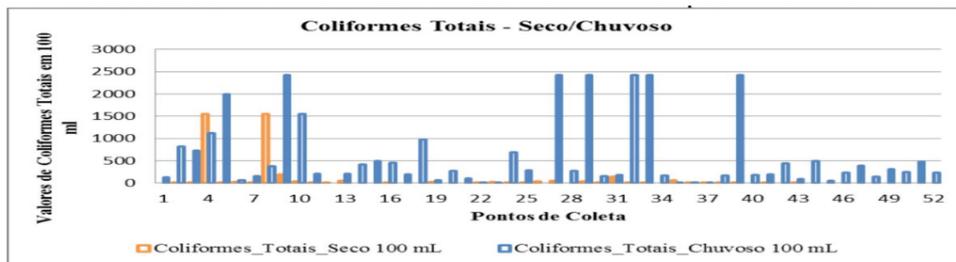
Como resultado, Façanha (2016) traz resultados de níveis de amônia, turbidez, nitratos coliformes totais e e-colis, mas este estudo irá se ater apenas aos coliformes totais.

Mapa 1 - Pontos coletados por Façanha (2016)



Fonte: Acervo da SEMA, adaptado por Elivânia Abreu (2016)

Gráfico 2 - Coliformes totais encontrados nos 52 pontos de coleta



Fonte: Façanha (2016)

Segundo Façanha (2016), um resultado semelhante foi obtido por Silva e Araújo (2003), que avaliaram a qualidade bacteriológica da água subterrânea utilizada para consumo humano em duas áreas urbanas de Feira de Santana (BA) e encontraram coliformes totais em 90,8% das amostras. Sisino e Moreira (1996) também encontraram 100% das amostras de água de poços contaminadas com esses microrganismos, entretanto, esses autores conduziram o experimento na área de influência de aterro controlado (Morro do Céu, Niterói, RJ), diferentemente deste estudo, que avaliou água de poços que abastecem domicílios da área urbana do município de Macapá.

A presença de Coliformes Totais indica que houve um crescimento de bactérias na água. Assim, entende-se que a água teve contato com matéria orgânica em decomposição. A presença dos mesmos é indicativo de que pode haver outros grupos de bactérias mais específicas, como *Escherichia Coli* (indicador de contaminação fecal). Sendo assim, a água deve passar por procedimento de desinfecção.

A solução mais imediata talvez remete à conscientização da sociedade local através de políticas públicas e campanhas publicitárias, bem como ações dos agentes de endemias para que as pessoas possam tratar minimamente os seus sistemas reservatórios para garantir mais qualidade na água utilizada após extração do subsolo.

As reservas de esgotos próximas aos poços de coletas de água, em especial os poços tipo amazonas, apresentam vulnerabilidade diante das proximidades. Logo, torna-se necessária uma ação comunitária em conjunto para corrigir o que for possível localmente nos domicílios. As fossas sépticas, sendo bem executadas, podem trazer ganhos importantes para a saúde humana.

Do ponto de vista de arrecadação municipal, segundo GEA (2019), a CAESA deixa de arrecadar R\$ 2 milhões por mês com inadimplência que passa dos 60% e apresenta consideráveis problemas de gestão que vai desde a insuficiência na captação de água bruta, passando, segundo Lima (2013), pela ineficiência no tratamento da água na ETA até a distribuição da água tratada. O problema pode se estender para baixo número de domicílios contemplados com sistema de distribuição público e, pior de tudo, o controle de pagamento das taxas de consumo individuais.

## 5 CONCLUSÃO

Durante a pesquisa, foi possível notar a fragilidade da gestão pública do sistema de abastecimento de água da cidade de Macapá e as características regionais do Norte geográfico brasileiro. A clara sensação

de abundância de água pode ter sido o fator predominante para determinar elevada taxa de domicílios carentes de abastecimento do sistema público, atrelado à falta de mecanismos de controle em tempo hábil para corrigir vícios, preservando o meio ambiente e a população, fizeram o status atual ser considerado crítico.

O mais delicado é que a companhia que abastece a população local amarga inadimplência que bate os 60% dos contratos. Isso pode danificar os investimentos em infraestrutura necessários para estender o atendimento. A falta de planejamento dos bairros também definem a má distribuição do serviço. O crescimento é indiscriminado.

O resultado disso é a contaminação dos rios e lençóis freáticos que passam de 90% e, mesmo com tratamento, as águas serem consideradas impróprias para consumo humano.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Abastecimento Urbano de Água**. Atlas Brasil, v.1, Brasília, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).
- BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA n° 396, de 3 de abril de 2008. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências**. Ministério do Meio Ambiente. Seção 1, páginas 64-68.
- CAJAZEIRAS, C. C. A. **Qualidade e Uso das Águas Subterrâneas e a Relação com Doenças de Veiculação Hídrica, Região de Crajubar/CE**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Ceará, Ceará.
- CUNHA, A.C.; SOUSA, J.A.; GOMES, W. L.; BAÍA, J.S.F.; CUNHA, H.F.A. **Estudo Preliminar Sobre a Variação Espaço-Temporal de Parâmetros de Qualidade de Água no Igarapé da Fortaleza**. pp. 105-136 In: Takiyama, L.R.; Silva, A.Q. da (orgs.). Diagnóstico das Ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e Rio Curiaú, Macapá-AP, CPAQ /IEPA e DGEO/SEMA, 2003, p.105-136.
- EVELLYN-FA% C3% 87ANHA-2012.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2019.
- LIMA, Débora Cristina Isacksson. **CARACTERIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA POTÁVEL NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ**. 2013. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Ambientais, Unifap, Macapá, 2013.
- FAÇANHA, Evellyn Brito. **AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA DE POÇO CONSUMIDA NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ**. 2016. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Ambientais, Unifap, Macapá, 2016. Disponível em: <<http://www2.unifap.br/cambientais/files/2017/03/TCC->
- FREITAS, M. B.; ALMEIDA, L. M. **Qualidade da Água Subterrânea e Sazonalidade de Organismos Coliformes em Áreas Densamente Povoadas com Saneamento Básico Precário**. In: Congresso Brasileiro De Águas Subterrâneas. São Paulo, Brasil: SonopressRimo, 1998. PDF.
- G1 AMAPÁ. **No AP, 58,9% das casas têm água tratada e um terço da população depende de poços**. <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/no-ap-589-das-casas-tem-agua-tratada-e-um-terco-da-populacao-depende-de-pocos.ghtml>. Acesso em 18 de março de 2019.
- GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ. **Caesa realiza mutirão de corte do fornecimento de água de principais devedores**. [https://caesa.ap.gov.br/ler\\_noticia.php?s-lug=2802/caesa-realiza-mutirao-de-corte-do-fornecimento-de-agua-de-principais-devedores](https://caesa.ap.gov.br/ler_noticia.php?s-lug=2802/caesa-realiza-mutirao-de-corte-do-fornecimento-de-agua-de-principais-devedores) Acesso em 18 de março de 2019.
- NANES, P. L. M. F.; NANES, D. P.; FARIAS, S. E. M. **Qualidade das Águas Subterrâneas de Poços Tipo Cacimba: Um Estudo de Caso da Comunidade Nascimento – Município de São Sebastião – Al. Monografia de Especialização em Manejo de Água para Irrigação da Primeira Autora**. In: 3° Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Goiânia- GO, 2012.
- PNAS – Programa Nacional de Águas Subterrâneas. (2009). Brasília: MMA.

RIBEIRO, J.W; ROOKE, J.M.S.; **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** Juiz de Fora, 2010. Monografia (Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. **Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu,** Niterói, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 515-523, 1996.

## ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO APLICÁVEL NAS ÁREAS DE RESSACAS NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ-AP

Andréa Moraes Brito<sup>1</sup>  
Adirleide Greice Carmo de Souza<sup>2</sup>  
George Robert Vale dos Santos<sup>3</sup>  
Piedade Coêlho Miranda Macêdo<sup>4</sup>

### RESUMO

O artigo teve como objetivo analisar as legislações existentes no que rege as áreas de ressacas e a sua aplicabilidade no município de Macapá-AP. Além disso, dentre outros objetivos mais específicos encontra-se discutir sobre os impactos ambientais causados pela ocupação das áreas de ressaca. A metodologia utilizada consistiu em uma pesquisa bibliográfica, documental e de campo com abordagem qualitativa, que originou-se do seguinte questionamento: ocorre a aplicabilidade da legislação relativa às áreas de ressaca no município de Macapá-AP? Conclui-se que há uma dissonância entre os instrumentos teóricos legislativos existentes e a realidade urbana na cidade de Macapá-AP.

**Palavras-chaves:** Legislação; Licenciamento; Impacto ambiental; Conservação; Áreas de ressacas.

### ABSTRACT

The article aimed to analyze the existing laws governing the areas of hangovers and their applicability in the city of Macapá-AP. In addition, among other more specific objectives is to discuss the environmental impacts caused by the occupation of hangover areas. The methodology used consisted of a bibliographical, documentary and field research with qualitative approach, which originated from the following question: does the legislation regarding the hangover areas in the municipality of Macapá-AP occur? It is concluded that there is a dissonance between the existing theoretical legislative instruments and the urban reality in the city of Macapá-AP.

**Keywords:** Legislation; Licensing; Environmental impact; Conservation; Areas of hangovers.

<sup>1</sup> Especialista em Gestão em Saúde da família, Enfermeira da Estratégia Saúde da família. Prefeitura Municipal de Macapá. E-mail: enf.dea.brito@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Direito Ambiental e Políticas Públicas, Doutoranda em Direito, Professora e Pesquisadora. Centro de Ensino Superior do Amapá e Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa. E-mail: greicedysouza@hotmail.com

<sup>3</sup> Bacharel em Direito. Consultor Tributário. E-mail: george@sintese.com.br

<sup>4</sup> Graduada em Direito, Professora, Governo do Estado do Amapá. E-mail: piedademiranda@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

As áreas de ressacas compreendem áreas úmidas comuns em algumas regiões do país, tendo legislações específicas que tratam de sua proteção e conservação. As primeiras legislações sobre as áreas de ressacas datam desde 1965 com a publicação do primeiro Código Florestal que já ressaltava sobre a conservação permanente das florestas e demais vegetações ao longo dos rios e dos cursos d'água.

Observa-se que embora já houvesse uma legislação em vigor e, posteriormente houve a promulgação de várias outras, como problema que norteou a pesquisa resultante no presente trabalho pergunta-se: "Ocorre a aplicabilidade da legislação relativa às áreas de ressaca no município de Macapá-AP?" A partir de então, objetivou-se:

1) discutir acerca da ocupação irregular nas áreas de ressaca do Município de Macapá;

2) investigar os impactos ambientais causados pelas ocupações e

3) analisar a legislação pertinente sobre a proteção e a conservação das áreas de ressacas bem como sua real aplicação prática no Município.

O estudo partiu da hipótese de que não há o cumprimento das normativas existentes sobre as áreas de ressaca no município de Macapá-AP, evidenciado pela ocupação dessas áreas em consequência da ausência de uma política habitacional compatível com a realidade populacional do município em questão, ocasionando um inchaço no centro da cidade, conseqüentemente, repercutindo na habitação imprópria das áreas de ressacas.

Portanto, a pesquisa foi fundamentada numa interpretação sistemática da legislação pertinente às áreas de ressacas e no estudo dos impactos ambientais das mesmas confrontando com a inexistência do compromisso de preservação do meio ambiente tanto pelo Poder Público como pela sociedade, infringindo o que emana a Carta Magna do país em seu art. 225 "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Seguindo este enfoque utilizou-se a abordagem qualitativa, através do arcabouço teórico, documental e de legislações, os quais, auxiliaram na compreensão da problemática proposta. O artigo é resultado de pesquisa realizada na disciplina Direito Ambiental no curso de Direito de uma instituição de ensino em Macapá-AP.

## 2 RESSACA: DA ORIGEM AOS DIAS ATUAIS

Em 2006, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Amapá (SEMAAP), definiu ressaca como sendo um termo regional usado para definir bacias de acumulação de água, influenciada pelo regime das marés, dos rios e das chuvas.

O termo ressaca significa "áreas encaixadas em terrenos quaternários que se comportam como reservatórios naturais de água, caracterizando como um ecossistema complexo e distinto, sofrendo os efeitos da ação das marés, por meio da rede formada de canais e igarapés e ciclos sazonais da chuva" (PORTILHO, 2010, p. 03).

Observa-se nas definições acima que as áreas de ressaca constituem em um reservatório natural de água provinda de rios, marés e chuvas, cercadas por terras argilosas originando, conseqüentemente, um biossistema o qual abriga diversas espécies biológicas como se verá posteriormente descrito em tópico a parte.

### 2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE RESSACA

As primeiras ocupações no Brasil retratam uma corrida das grandes potências do século XV, para ampliar seus domínios territoriais e fazer expedições exploratórias em busca de recursos naturais. Nesta disputa ocorreram conflitos e acordos em áreas litigiosas e o território brasileiro foi ocupado inicialmente por diferentes nações, desde a demarcação do Tratado de Tordesilhas até a determinação definitiva de suas fronteiras. As áreas preferidas eram nas margens dos cursos d'água, pois facilitava o deslocamento e a sobrevivência (MELLO, 2005).

Neste período da história as terras do atual Estado do Amapá pertenciam à Espanha pelo Tratado de Tordesilhas e teve na figura do espanhol Francisco Orellana em 1544, o primeiro proprietário, entretanto, este nunca chegou de fato a tomar posse. Então, os portugueses com uma política de ocupação, defesa e exploração dominaram esta região, que também tiveram dificuldades para colonizá-la. Entretanto, após a independência do Brasil sua evolução histórica ocorreu de forma lenta desde a criação como Território Federal (1943) até a sua transformação em Estado (1988). Estas transformações que foram resultados de gestões institucionais do Governo Federal na defesa do território Amazônico, fez do Amapá uma recente unidade administrativa brasileira e que tem Macapá como sua capital, onde:

As terras do atual Estado do Amapá, na época da vigência do Tratado de Tordesilhas, localizava-se no lado espanhol, tendo sido concedido pelo Rei Carlos V a Francisco Orellana em 1544 sob a denominação de Adelantado de Nueva Andaluzia, nome que se passava a atribuir a todo aquele espaço onde incluí-se também a Guiana (REIS, 1949, p.14 apud PORTO, 2003, p. 105).

Em se tratando do município de Macapá, capital do Estado do Amapá, que surgiu como Vila de São José de Macapá nas proximidades da atual Fortaleza de São José de Macapá, teve as ocupações nas áreas de ressaca datando desde 1950.

Essas ocupações intensificaram-se nas décadas de 80 e 90 com a transformação do Território em Estado do Amapá e a criação da Área de Livre Comércio, o que provocou um significativo processo migratório, procedente principalmente das Ilhas, Maranhão, Pará e nordeste, para o Amapá onde alocaram-se, principalmente, nos dois principais centros urbanos do Estado: Macapá e Santana, todos atraídos pelas possibilidades de trabalho e melhores condições de vida.

Sem uma política habitacional satisfatória que viesse atender a essa grande demanda populacional migratória, as áreas de ressacas foram alvo primordial para as pessoas de baixa renda ali instalarem-se com a justificativa de proximidade maior do centro da cidade. As princi-



tado pela pesca ou caça, agricultura, lazer, transporte, energia através da utilização das turfas hidroelétricas, etc) e o equilíbrio climático do meio ambiente de Macapá que depende principalmente dos seguintes fatores:

**Clima:** Como as ressacas são corredores de massa de ar naturais e cortam toda a cidade, pois sua disposição geográfica natural assim o permite. Possibilita um melhor deslocamento de ventilação para os centros urbanos, assim, dissolvendo a sensação térmica de calor, proporcionando uma temperatura mais amena à população e desconcentrando os agentes poluentes de veículos automotores.

**Biológico:** Como as áreas de ressacas são criadores naturais para muitas espécies de peixes e crustáceos que migram com a finalidade de procriação e na sequência tornariam ao rio. Isso só será possível somente se houver canais naturais interligando os rios às áreas de ressacas. Entretanto, se for obstruído em consequência da urbanização através dos aterramentos; este ciclo da vida será alterado.

**Drenagem:** As áreas de ressacas interligam-se umas com as outras, assim permitindo-se um escoamento e deságue dos pequenos escoadores naturais para o rio Amazonas das águas das chuvas prevenindo, assim, alagamentos das áreas próximas às ressacas, pois as mesmas funcionam como sistema de drenagem pluvial através de sua comunicação com o Rio Amazonas.

Outra função é a de manter o equilíbrio térmico da cidade por serem fontes de umidade, favorecendo a formação de vapor d'água na atmosfera por meio da evaporação de suas águas. Assim, levam para o meio urbano, o ar úmido, amenizando o clima quente equatorial característico da região norte.

#### 4 IMPACTOS HUMANOS E CONDIÇÕES DE VIDA

Com o processo migratório que se assolou sobre o Estado do Amapá, intensificou-se a ocupação das áreas de ressacas de forma indiscriminada, ocorrendo perda da transparência da água, perda da vegetação ciliar, morte da flora e da fauna por aterros, perda da paisagem e aumento dos problemas ambientais tais como presença de lixo, vetores, doenças de pele, etc., como alega Cunha (2011, p.24):

A ocupação desordenada dessas localidades tem ocasionado prejuízos ambientais provocados pela destruição da mata ciliar, obstruções de canais, construções de casas em meio a áreas alagadas. Essas por não serem atendidas com rede de esgoto, já que são consideradas invasões, lançam todo tipo de resíduos nas águas dos rios, gerando alagamentos e epidemias

De acordo Coelho (2006), a falta de saneamento básico nesses locais, oferece condições para a disseminação de doenças como a febre tifoide, cólera, amebíase, disenteria, hepatite infecciosa, tuberculose, leptospirose, entre outras.

Portanto, a maior parte dessas doenças tem veiculação hídrica, ou seja, consumo de água contaminada, comum nas áreas de ressacas

onde ocorrem tubulações impróprias para abastecimento de água nas moradias, que em conjunto com a falta de rede de esgoto, os dejetos são despejados diretamente nas águas na ressaca, agravando ainda a contaminação.

Além disso, a população sofre pela ausência de infraestrutura adequada à moradia urbana onde se constata que as famílias moram sobre palafitas, cujo acesso é feito por passarelas de madeiras, por vezes improvisadas, e sem manutenção periódica, sendo comum ocorrerem acidentes e afogamentos, principalmente com crianças.

Comumente, as consequências das habitações em áreas de ressacas são: 1) Impossibilidade de drenagem das águas pluviais provocadas pelo aterramento da ressaca, contribuindo para o surgimento de alagamentos nos períodos de chuva; 2) degradação da qualidade da água, através da contaminação provocada pelo despejo dos dejetos humanos, provocando doenças; 3) fragilização da proteção dos corpos d'águas causadas pelo desmatamento da flora típica da área; 4) perda da biodiversidade, pela fuga e desaparecimento de espécies da fauna e flora; 5) risco de afogamento e acidentes; e 6) Aumento da temperatura pela perda da umidade.

#### 5 APORTES SOBRE AS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS NAS ÁREAS DE RESSACA NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ

No que concerne à competência da legislação federal, teve-se a Lei 4.771/65 que tratava das normas do Código Florestal, embora já revogada pela Lei 12.651/12, enfocava em seu Art. 2º a preservação das áreas úmidas, mostrando a existência de uma legislação em curso durante o processo de intensificação da ocupação das áreas de ressacas no Estado do Amapá, como descrito abaixo:

Art. 2º-Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

A) Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

(...)

B) Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja sua situação topográfica, num raio de 50 (cinquenta) metros de largura.

A Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, enfoca uma política preservacionista e busca um reequilíbrio da qualidade ambiental visando melhor equilíbrio ecológico e desenvolvimento econômico de modo sustentável, no artigo que segue abaixo:

Art.2º- A Política Nacional de Meio Ambiente tem por objetivo a preservação,

melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana, atendido os seguintes princípios:

I – Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerado

o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo.

VIII – Recuperação de áreas degradadas.

IX – Proteção de áreas ameaçadas de degradação.

Assim, como foi disposto nas leis citadas, não é permitido obstruir os cursos de água, degradar florestas e demais vegetações de forma irracional, considerando-se crime ambiental por se tratar de patrimônio público assegurado e protegido por lei, prevendo-se penalidades como descreve a Lei 9.605/98:

Art. 6º Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente

observará:

I: a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente.

Logo, como exposto acima, a habitação das áreas de ressaca traz danos irreversíveis em sua biodiversidade, com prejuízos à saúde da própria população.

Quanto às competências da União a nossa Carta Magna enfatiza os seguintes artigos focados nas premissas de preservação e da boa qualidade de vida, não obstante dos artigos 23, e 30 da Constituição Federal (CF), elenca o papel dos Estados e dos Municípios quanto às questões das preservações e conservações ambientais, conforme os artigos descrito abaixo:

Art.23–É competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e Municípios:

VI–Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer uma de suas formas.

VII–Preservar as florestas, a fauna e a flora.

[...]

Art.26– Incluem-se entre os bens dos Estados:

I–As águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito,

ressalvadas neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

[...]

Art.30– Compete aos Municípios:

VIII–Promover no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

[...]

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

A área de ressaca, conforme já definido anteriormente, consiste em um acúmulo de água procedentes das chuvas, ligadas à canais, igarapés e rios, portanto, considera-se como um recurso hídrico natural, sendo de suma importância para a manutenção das espécies vegetais e animais existentes neste ambiente e pode ser considerado, também, um bem do Estado.

Portanto, devido sua importância fundamental na manutenção do

equilíbrio climático, controle de temperatura, escoamento de água, dentre outros, acredita-se que as áreas de ressaca constituem em uma área prioritária de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico.

Barroso e Junior (2012), ao referirem-se sobre o tema, fazem menção à Lei 6.938/81 que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, em seu Art. 4º, no que tange ao equilíbrio sócio-econômico com a preservação do meio ambiente:

Art 4º: A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I- à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

III- estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

VI- à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida.

Ao que foi analisado quanto à ocupação das áreas de ressaca, percebe-se que não há cumprimento do que é previsto na CF no que tange à promoção adequada de ocupação do solo urbano, tendo em vista, ainda, a ineficiente política habitacional do Município, mostrado pela habitação imprópria das áreas úmidas.

Quanto a competência do Estado pautado na busca de se ajustar às normas da conservação e da preservação do meio ambiente, o Estado do Amapá tem normas próprias, previstas em sua Constituição, todavia apenas no papel, outrora pouco se vê presente nas políticas públicas, uma ênfase de uso das boas práticas conservacionistas do meio ambiente. Assim faz legislar com as seguintes normativas:

Art.313–Seção XI – preservar os ecossistemas essenciais e promover o manejo ecológico de espécies.

Art.313–Seção XII – Zelar pelas áreas de preservação dos corpos aquáticos, principalmente, as nascentes, inclusive os "olhos d'água", cuja ocupação só se fará na forma da lei, mediante estudos de impactos ambientais.

[...]

Art.315– As terras marginais dos cursos d'água são consideradas áreas de preservação permanente, proibido o seu desmatamento. (CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO AMAPÁ, 1991).

Pelo exposto nas legislações no âmbito Estadual, citadas acima, apesar de já ter mais de 10 anos de oficialmente publicada, não se observa seu cumprimento total até então, como a adoção de intervenções estruturais nas ressacas já ocupadas. Tal fato foi constatado, através da pesquisa de campo, onde as precárias condições dessas áreas demonstradas pelo acúmulo de lixo disperso nas águas, por vezes, prejudicando a drenagem do fluxo das águas. Ainda, não se observou nenhuma melhoria nas áreas de ressacas visitadas quanto à recuperação do aspecto paisagístico, como se prevê pela referida Lei, comprovado pela falta de saneamento básico visualizado pelos banheiros a céu aberto, e melhoria do encanamento para transporte de água consumível pelos moradores.

Um outro destaque na legislação ambiental que teve influência na gestão ambiental ainda que em âmbito estadual, mas que veio interferir no município de Macapá foi a Lei nº.0267/1996 que criou a Secretaria de Estado do Meio Ambiente com a finalidade de criar, formular e coordenar as políticas públicas de Meio Ambiente do Estado do Amapá.

Quanto a competência do município o plano diretor do Município de Macapá aborda o tema da preservação e conservação do meio ambiente, voltados inclusive nas ocupações dessas áreas de ressaca, onde um dos instrumentos legais está o Código Ambiental Municipal, destacando-se os seguintes artigos que estão relacionados com as áreas de ressacas:

Art. 145. O Código Ambiental Municipal é o instrumento básico para a proteção ambiental do território de Macapá e tem como objetivos principais:

I - delimitar as diferentes unidades de conservação municipais e demais áreas

naturais mencionadas no sistema ambiental previsto nesta lei, **incluindo as áreas de ressacas** e os remanescentes de bosque/mata ciliar ao longo das suas margens;

Art. 146. O Código Ambiental Municipal deverá prever:

I - prioridades para recuperação das áreas de ressaca e ações para a sua proteção, abrangendo a manutenção ou recuperação dos bosques/mata ciliar ao longo das margens das ressacas, observando o previsto nesta lei e de acordo com estudos realizados;

II - diretrizes e condições para a implementação do manejo sustentável nas Zonas de Desenvolvimento Sustentável previstas nesta lei e nas áreas de resaca da cidade de Macapá, com a definição de atividades econômicas que possam ser praticadas e as regras para a sua realização de modo a que não gerem impactos ambientais negativos na região e que ameacem a própria atividade;

IV - critérios para implantação de infraestrutura de saneamento básico compatível com as condições locais nas ocupações em áreas marginais de ressacas, rios e igarapés.

Parágrafo único. Qualquer projeto de intervenção nas áreas de ressaca e nas

faixas de proteção dos rios e igarapés deverá contar com o envolvimento da

população local para implementação das suas ações.

O Código Ambiental Municipal ressalta sobre a recuperação das áreas de ressaca e ações para proteção, entretanto, sabe-se que uma vez instalado a degradação ambiental, dificilmente se recupera com as mesmas propriedades o meio ambiente afetado, principalmente pela presença de espécies específicas da fauna e flora que ali coabitam.

Logo, entende-se que, as consequências da ocupação das áreas de ressaca já poderia ter por extinguido algumas dessas biotas pela contaminação local através do despejo de lixo, dejetos e entulhos. Por essa razão, acredita-se que o referido código seria pouco utilizável no Município.

Dentre as legislações que versam sobre a proteção das áreas de ressaca é importante mencionar que houve um período em que havia na legislação amapaense até mesmo previsão de tombamento das áreas de ressaca, quando a lei nº.0455/1999 previa a delimitação e tombamento a cargo do Governo do Estado do Amapá - o que infelizmente não teve efetividade, vindo esta lei a ser revogada através da Lei nº 0835/2004, a qual por sua vez, veio dispor sobre a ocupação urbana e periurbana,

reordenamento territorial, uso econômico e gestão ambiental das áreas de ressaca e várzea localizadas no Estado do Amapá.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acerca dos estudos feitos, descobriu-se que existem muitos trabalhos de pesquisas e projetos feitos pelos órgãos ambientais voltados para a preservação do meio ambiente, isso com mais propriedade às áreas de ressacas concentradas na cidade de Macapá.

Contudo, as consequências tidas com o crescimento populacional no Estado do Amapá culminando com a habitação imprópria das áreas de ressacas, trouxe muitos prejuízos relacionados ao ambiente nesses locais.

As políticas públicas são garantidas em leis, entretanto, percebe-se a negligência pelos entes Estadual e Municipal de forma efetiva dessas áreas no que tange a proteção e a preservação das mesmas, principalmente pela carência de pessoal para atuarem de forma efetiva na fiscalização e monitoramento das áreas de ressaca. Apesar de haver legislações sobre a preservação das áreas de ressaca datando desde 1999. Conclui-se, portanto, que há uma dissonância entre os instrumentos teóricos existentes vigentes em lei e a atual realidade urbana das áreas úmidas (ressacas) na cidade de Macapá.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J.S.; SILVA, L.M.S. **Caracterização e Avaliação das Condições de Vida das Populações Residentes nas Ressacas Urbanas dos Municípios de Macapá e Santana**. pp. 165-236. In: Takiyama, L.R. ; Silva, A.Q. da (orgs.). Diagnóstico das Ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e Rio Curiaú, Macapá-AP: CPAQ/IEPA e DGEO/SEMA, 2004.

AMAPÁ. **Constituição do Estado do Amapá**. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70441/CE\\_AP\\_EC\\_44.pdf?sequence=11](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70441/CE_AP_EC_44.pdf?sequence=11)>. Acessado em 10 de fev. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº.0455 de 22 de julho de 1999**. Disponível em: <[http://www.al.ap.gov.br/ver\\_texto\\_lei.php?iddocumento=287](http://www.al.ap.gov.br/ver_texto_lei.php?iddocumento=287)>. Acessado em: 31 de jul. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 0835 de 27 de maio de 2004**. Disponível em: <[http://www.al.ap.gov.br/pagina.php?pg=buscar\\_legislacao&n\\_leiB=0835,%20DE%2027/05/04](http://www.al.ap.gov.br/pagina.php?pg=buscar_legislacao&n_leiB=0835,%20DE%2027/05/04)>. Acessado em: 31 de jul. 2019

\_\_\_\_\_. **Lei nº.0267 de 09 de abril de 1996**. Disponível em:<<https://www.portal.ap.gov.br/estrutura/secretaria-de-estado-do-meio-ambiente>>. Acessado em: 31 de jul. de 2019.

BARROSO, Darlan. ARAÚJO JUNIOR, Marco Antonio de. **Vade Mecum- Legislação selecionada para OAB e Concursos**. 4 ed.rev., amp. e atual. São Paulo: Editora Revistas dos Tribunais, 2013.

BRASIL. **Código Florestal Brasileiro**. Brasília: Planalto, 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei nº.4.771 de 15 de setembro de 1965**. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acessado em 06 de fev. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 12.651 de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acessado em 06 de fev. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acessado em 10 de fev. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº.9.605 de 12 de fevereiro de 1998**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)>. Acessado em 02 de fev. 2019.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Planalto, 2018.

COELHO, Benedito de Assis et al. **Ressacas: por que protegê-las?** Macapá: SEMA, 2006.

CUNHA, Josilene Conceição Leal da. **Ações de desenvolvimento socioambiental:** o programa de melhoria da qualidade ambiental Urbana do Amapá nas áreas de ressacas da cidade de Macapá. Belém: UNAMA, 2011.

MACAPÁ. **Lei Complementar 0026/2004** – Plano Diretor do Município de Macapá. Macapá: CMM, 2004.

\_\_\_\_\_. Código ambiental municipal **de Macapá**. Disponível em: <<https://macapa.ap.gov.br/arquivos/planodiretormacap/Lei%20do%20Licenciamento%20Autorizacao%20e%20Fiscalizacao%20das%20Ativid.pdf>>. Acessado de 30 de jul. de 2019.

MELLO, Sandra Soares de. **As funções ambientais e as funções de urbanidade das margens de cursos d'água**. Disponível: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/oculum/article/view/785/765>>. Acessado em 16 de fev. 2019.

PORTILHO, Ivone dos Santos. **Áreas de Ressaca e Dinâmica Urbana em Macapá/**

**AP**. 2010. Disponível em: <<http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema4/ivone>> Acesso em: 12 de ago. 2017.

SILVA, Ana C. Gonçalves da. **Gestão Ambiental e Urbana**. Macapá: CEAP, 2005.



# Bioclimatologia urbana

## SÍNTESE DA PALESTRA

### **ETNOCLIMATOLOGIA DA CIDADE DE MACAPÁ: ENTENDIMENTOS SOBRE A VARIABILIDADE DO MICROCLIMA URBANO**

Jefferson Erasmo de Souza Vilhena<sup>1</sup>

É de comum acordo entre a comunidade científica, que são vários os fatores que podem alterar o clima global, como a camada de ozônio, o efeito estufa e outras mudanças climáticas naturais. Contudo uma das vertentes mais comentadas entre os climatologistas e meteorologistas são as mudanças climáticas antropogênicas, ou seja, as que são provocadas pelo ser humano. Alguns estudos climáticos apontam variações na radiação solar, causadas pelas manchas solares e ciclos solares como a principal fonte de mudança do clima no planeta, seguida pelas variações oceânicas como El Niño, La Niña e IOS (Índice de Oscilação Sul).

Existem outros estudos que apontam uma mudança muito grande próximo aos centros urbanos, devido principalmente à alterações superficiais da urbanização na cidade, como a concretagem de locais que antes possuíam vegetações e ao crescimento urbanístico da cidade, mais conhecido como o Efeito Ilha de Calor. Esta situação comum nos grandes centros urbanos pode interferir na leitura de dados de estações climatológicas, induzindo a informação de observação da Mudança Climática Global, já que os dados das estações meteorológicas são utilizados nos modelos de interação climática para a previsão das mudanças climáticas.

Pode-se tomar como exemplo, a Estação Climatológica de Macapá, ativa a quase 100 anos, Nos registros do INMET, consta a data de 01 de janeiro de 1925, já os observadores da estação, relatam a data de 01 de dezembro de 1927, durante o governo do Presidente Washington Luís Pereira de Souza (Vilhena, 2017). Durante mais de 90 anos de informações, muitas mudanças ocorreram próximo à esta estação, onde inicialmente era uma fazenda, que nomeou o distrito atualmente (Fazendinha), muitas áreas florestadas deram lugar, inicialmente, à pasto e descampado e, já na década de 60, muitas casas ruas de terra já faziam parte da paisagem do local.

<sup>1</sup> Doutor em Biotecnologia, Biodiversidade e Conservação pela Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - BIONORTE. Mestre em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG . Bacharel em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Gerente Geral do Núcleo de Hidrometeorologia e Energias Renováveis do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - NHMET/IEPA.

Com imagens de satélites com intervalos de 50 anos (1969 a 2019), é possível observar que o Distrito da Fazendinha pouco cresceu, dado sua limitação pelo rio Amazonas e Lagoa dos Índios, contudo, as ruas de terra batida deram lugar ao asfalto, as casas de madeira “evoluíram” para alvenaria, as calçadas foram concretadas, algumas partes de área florestada e gramada deram lugar a construções, e a estação climatológica permaneceu no mesmo lugar, registrando na temperatura e humidade relativa do ar, todas essas alterações antropogênicas que ocorreram próximas aos instrumentos de medições de dados.

Quando analisado os dados deste período, de 1969 até o momento, é possível observar dois períodos de aumento de temperatura, o primeiro a partir de 1979 e o segundo a partir de 2000, que, de acordo com relatos dos observadores da estação, se deu ao desenvolvimento urbanístico ocorrido no início dos anos 80 e um segundo crescimento no início dos anos 2000, quando o desenvolvimento urbanístico teve uma grande influência no ambiente próximo à estação.

De lá para cá, a temperatura média máxima passou de 30,7°C para 31,4°C no primeiro aumento, cerca de 0,7°C. Já nos anos 2000, pulou de 31,4°C para 31,8°C. uma variação de aproximadamente 1,1°C. pode parecer pouco, mas após os anos 2000, os recordes de temperaturas máximas foram aumentando, sendo a temperatura do dia 05/10/2016 a mais alta já registrada, 36,6°C.

Através dos dados, percebe-se que as temperaturas máximas variam cerca de 3,4°C durante o ano todo. No período chuvoso, que vai de dezembro a agosto, são registradas as menores temperaturas, já no período de estiagem, que compreende os meses de setembro, outubro e novembro, as temperaturas máximas alcançam valores extremos. Este efeito se dá devido à interação entre as chuvas e as temperaturas, que na região possui correlação negativamente forte, ou seja, quando as chuvas diminuem, a temperatura aumenta. Isto pode ser observado tanto pela população mais antiga quanto pela população mais jovial.

Estudos realizados por Vilhena (2018) indicam ainda a existência de ocorrência de estiagens severas na região, que ocorrem a cada 23 anos. Foram três períodos de Estiagens Severas, quando houve um prolongamento extenso da estiagem, que perseverou durante cinco meses seguidos, todos iniciando as chuvas abaixo de 60% das médias durante o mês de setembro, ou em meados de setembro, e permanecendo até o mês de janeiro do ano seguinte.

O primeiro ocorreu em outubro de 1969, o segundo adveio 22 anos depois, em setembro de 1991, e o terceiro período de estiagem extrema, foi percebido a partir de setembro do ano de 2015, 24 anos depois do segundo evento extremo de estiagem. Este último, foi a estiagem prolongada mais forte já identificada na região, e provocou um período de 105 dias sem registros de chuvas. Sendo este período, o mais extenso sem chuvas já registrado, algo que ainda não havia sido observado nos anos anteriores.

Estas informações são importantes para a observação das mudanças causadas pelo desenvolvimento urbano e as que ocorrem de maneira natural, como as estiagens severas descritas por Vilhena (2018).

A junção dessas duas temáticas faz com que seja observado a variação na temperatura local de aproximadamente 1,1°C no período de 50 anos, com maior ênfase no desenvolvimento urbanístico local.

É possível comparar essa alteração de temperatura com as projeções climáticas realizadas nos anos 2000 onde indicava-se um aumento na média de temperatura global de até 6°C pelos modelos climáticos e, já atualmente, modelos climáticos mais avançados e com mais informações nos dados de entrada, indicam um aumento de 2°C na média de temperatura global.

Sendo assim, deve-se observar de maneira bem minuciosa as áreas urbanas no entorno de estações meteorológicas, já que pode-se facilmente confundir a variabilidade local causada por um desenvolvimento urbanístico como se fosse uma alteração relacionada às mudanças climáticas globais antropogênicas, já que a mentalidade das populações urbanas, remete as informações para um passado pouco distante, enquanto que a mentalidade das populações rurais, remete à um período muito mais extenso, como os observadores meteorológicos, as populações rurais entendem o clima por terem passado suas vidas observando o mesmo.

As observações relatadas pelas populações rurais próximas à estação meteorológica da fazendinha corroboram com os dados da estação, principalmente quando relacionado os períodos de aumento de temperatura e o desenvolvimento urbano.

## SÍNTESE DA PALESTRA

### **COMPREENDENDO A IMPORTÂNCIA DO CONFORTO AMBIENTAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR COMERCIAL**

Felipe Monteiro<sup>1</sup>

O modo como as cidades estão sendo construídas e se expandem causam preocupação nos setores responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica, alimentos e água potável, deixando em segundo plano os serviços de coleta, tratamento e descarte do esgoto e resíduos sólidos. Esse modo de fornecer elementos básicos de subsistência às cidades e a maneira como se descartam os elementos utilizados, caracterizam a Pegada Ecológica trabalhada por Ress (1992), que mensura em termos de matéria, energia e dinâmica dos fluxos o metabolismo urbano. Desta forma a pegada ecológica verifica o espaço físico que uma cidade necessita para regenerar os recursos naturais consumidos ao longo de um determinado período.

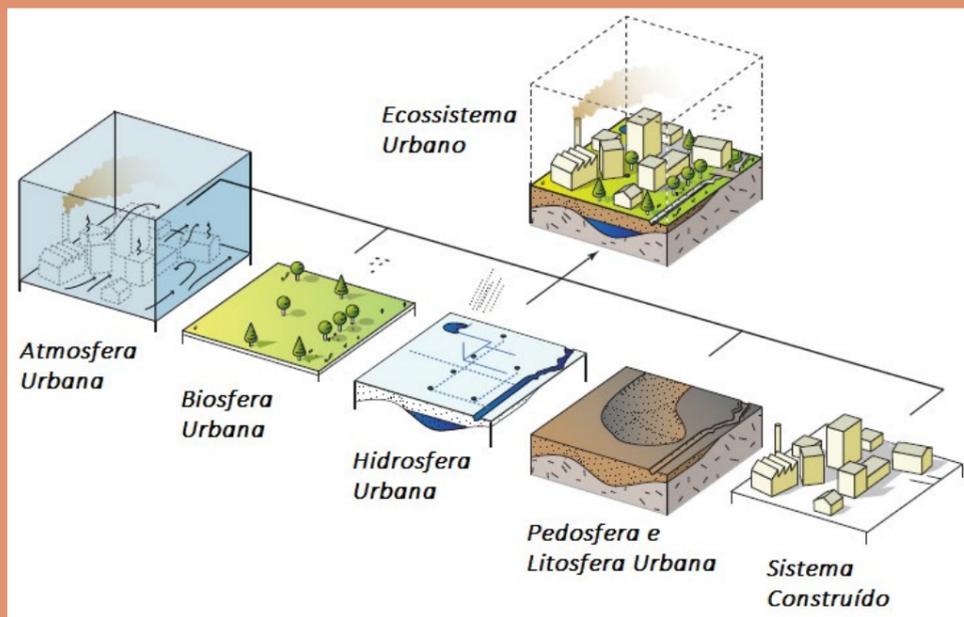
No trabalho de Oke *et al.* (2017, p. 2) se utiliza o termo Ecossistema Urbano, introduzido por Tansley (1935), para entender e descrever a cidade por meio da sua relação com o meio ambiente, que é formado pela vegetação, animais e pessoas interagindo com os componentes abióticos nas cidades (radiação solar, vento, água, solo e outros). A presença de pessoas remete ao estudo do ambiente cultural (atividades sociais, políticas, econômicas e outras) e biofísico. O ambiente biofísico pode ser dividido seguindo as “esferas” ecológicas clássicas: atmosfera urbana, biosfera, hidrosfera, pedosfera (solo) e litosfera (geologia). Todos esses ambientes estão sobrepostos no ecossistema urbano, conforme Figura 1, permitindo entender a dinâmica físico-química do ar, água e resíduos sólidos das cidades no aspecto local e global.

A cidade pode ser considerada um sistema aberto que depende de recursos naturais para sua subsistência e atividades, devolvendo ao meio ambiente os rejeitos de sua produção, seja ela por meio de resíduos sólidos, esgoto, calor ou gases de efeito estufa. Essa dinâmica é chamada de “metabolismo da cidade ou metabolismo urbano” trabalhado por Wolman (1965), que conceituou a cidade por meio de um ciclo

<sup>1</sup> Doutor em Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Mestre em Engenharia Elétrica e Bacharel em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).

metabólico similar a de um ser vivo, que necessita de recursos externos, realiza o metabolismo para sua sobrevivência, realiza um trabalho e ejeta do organismo os excrementos.

**Figura 1 – Componentes biofísicos e culturais que compõe o ecossistema urbano**

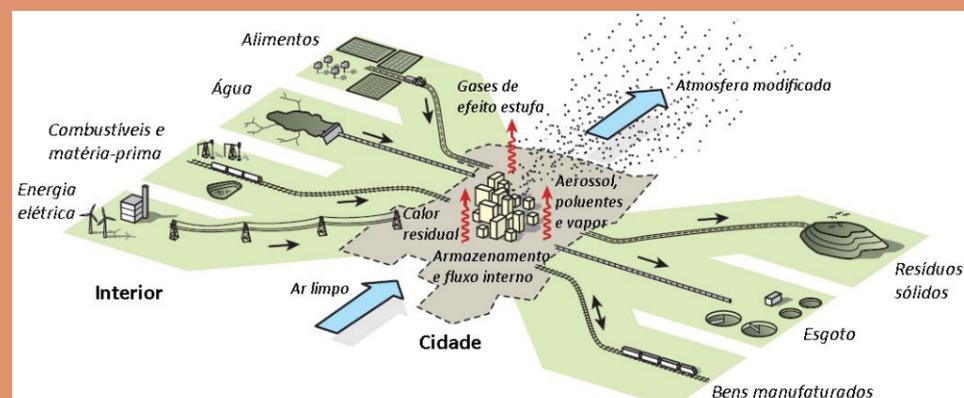


Fonte: Adaptado de Oke et al. (2017, p. 3).

Oke *et al.* (2017, p. 3) lida com metabolismo urbano como uma ferramenta que permite quantificar seus limites e dependências, avaliando os impactos de novas tecnologias ou mudanças em geral, além de prever necessidades futuras. O estudo do fluxo de material e energia pode ser visualizado na Figura 2, com as entradas de energia elétrica, combustível, matéria-prima, água, alimentos e ar que permitem o funcionamento da cidade e que pode ser relacionado à qualidade de vida com empregos, moradia e alimentos. As saídas do sistema são os produtos manufaturados e os resíduos excretados (esgoto, resíduos sólidos, poluentes do ar, calor residual e gases de efeito estufa).

Para promover a minimização nas implicações do ecossistema urbano na modificação da atmosfera e na mudança climática, é necessário conhecer os fatores que permitem a existência de uma boa arquitetura e planejamento urbano, auxiliando a discussão do papel do clima no projeto urbano, com um olhar para o conforto térmico e redução do consumo de energia elétrica.

**Figura 2 – Representação do ecossistema urbano com seu fluxo de entradas e saídas, caracterizado de metabolismo urbano**



Fonte: Adaptado de Oke et al. (2017, p. 4).

É importante observar o relatório do IPCC (2018) que realizou projeções para o ano de 2100 com base nas emissões dos últimos anos que resultou em uma elevação no aquecimento global em 1,5°C entre 2030 e 2052, tendo como referência a temperatura média da era pré-industrial. Estima-se que as atividades antropogênicas tenham causado aproximadamente um aquecimento global de 1,0°C até 2018. Os caminhos que limitem o aquecimento global a 1,5°C requerem medidas rápidas e de longo alcance no sistema de geração de energia elétrica, utilização da terra, infraestrutura urbana (incluindo transporte e edifícios) e sistemas industriais, implicando reduções de emissões profundas em todos os setores. No sistema urbano se propõe caminhos por meio da eficiência energética prediais para a redução da demanda de energia elétrica. Tomando como base o ano de 2010, se estabelece uma meta de reduzir de 55 a 75% a demanda de energia elétrica predial até 2050, de maneira que possa manter um aquecimento global a 1,5°C. Atualmente existem os programas de etiquetagem em edificações que leva em consideração o desempenho energético por meio da envoltória, iluminação e climatização.

No meio urbano é importante compreender o balanço energético e como os elementos climáticos e construtivos o influenciam. O balanço energético urbano é a base do estudo para o microclima ou clima interagindo com os elementos do ambiente urbano, aplicando o princípio da conservação de energia nas superfícies e volumes com a transferência e armazenamento de energia dentro de um sistema urbano e com a atmosfera. Givoni (1998) aborda com profundidade os meios e modos de se trabalhar com a forma e materiais nas edificações e no meio urbano para se atingir um clima específico, levando em conta o conceito do balanço energético para adotar estratégias que permitam armazenar calor em climas frios ou liberar em climas quentes. A preocupação não se baseia em apenas projetar um edifício com formas irreverentes, e sim em projetar um edifício que possibilite aproveitar a radiação e ventilação para promover um clima interno desejado, levando em conta o consumo de energia elétrica. Outro ponto bem abordado leva em conta a interação dos edifícios e materiais com o clima urbano, com a forma urbana e as maneiras de mitigar os climas indesejados, mostrando a importância das áreas verdes tanto em climas frios (funcionando como barreiras para o vento) quanto em climas quentes (refletindo a radiação solar, principalmente de ondas longas).

Buscando trazer o estudo para o segmento comercial que em 2016 apresentou uma demanda de 19,1% do consumo total de energia elétrica com uma parcela de 7,1% de clientes. Na esfera comercial, o ramo varejista apresentou um consumo que representa 6,8% do consumo total brasileiro (EPE, 2017). Com uma parcela significativa no consumo de energia elétrica, se estratificou o consumo no setor comercial e obteve 47% provenientes da climatização, 22% iluminação e 31% demais cargas (computador, tv, micro-ondas, cafeteira e outros). Este cenário possibilita entender a dinâmica do consumo e, conseqüentemente, vislumbrar qual a ação necessária para promover sua redução. Uma das formas pode ser reforçar a ideia de aumentar a eficiência energética nas edificações, acompanhado da introdução de vegetação (ELETROBRAS, 2005; DALL'AGNOL, 2018).

O projeto urbano tem sua importância na qualidade de vida, mantendo uma cidade funcional, agradável, caminhável e sustentável. Com um bom planejamento inserindo meios de transportes coletivos que atendam a população e dando relevância ao pedestre e ciclista, o produto acaba refletindo indiretamente no setor elétrico, pois ocorrem menores emissões de CO<sub>2</sub>, conseqüentemente menores variações climáticas, menor consumo no resfriamento ou aquecimento de ambiente. Dessa forma, nota-se que a ciência do bem-estar urbano é interdisciplinar e qualquer variação intra-urbana interfere nos seres humanos de forma cultural, psicológica, econômica e social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DALL'AGNOL, F. *et al.* **Acelerando a eficiência das edificações no Brasil:** ações prioritárias para líderes urbanos. Working Paper. Porto Alegre, Brasil: WRI Brasil. 2018. Disponível em: [www.wricidades.org/research/publication/acelerandoeficiencia-das-edificacoes/](http://www.wricidades.org/research/publication/acelerandoeficiencia-das-edificacoes/). Acesso em: 20 out 2018.

ELETROBRAS. **Avaliação do mercado de eficiência energética do Brasil:** Sumário Executivo – Ano base 2005. Rio de Janeiro: ELETROBRAS. 2005. 77p.

EPE – Empresa de Pesquisas Energéticas. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2017:** ano base 2016. Ministério de Minas e Energia. 2017.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Global Warming of 1,5°C:** Summary for Policymakers. Incheon, Republic of Korea. 2018. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>. Acesso em: 10 out 2018.

OKE, T. R. *et al.* **Urban Climates.** Cambridge: Cambridge University Press. 2017. 525p.

REES, W. E. **Ecological footprints and appropriated carrying capacity:** what urban economics leaves out. Environment and Urbanization. Vol 4, No 2, p. 121-130. 1992.

TANSLEY, A. G. **The use and abuse of vegetation concepts and terms.** Ecology, Vol 16, Issue 3, p. 284-307. 1935.

WOLMAN, A. **The Metabolism of Cities.** Scientific American, V. 213, p. 179-190. 1965.

## INFLUÊNCIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO NO MICROCLIMA: A PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO BAIRRO ALVORADA, MACAPÁ- AP

Anneli Maricielo Cárdenas Celis<sup>1</sup>  
 Jean Francisco de Oliveira Carvalho Ribeiro<sup>2</sup>  
 João Vitor Vieira Pereira<sup>3</sup>  
 Matheus Ferreira Moreira<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente estudo visa a produção de uma análise das percepções do microclima urbano do bairro Alvorada e a praça Duque de Caxias na cidade de Macapá-AP. Para o desenvolvimento do trabalho foram feitas pesquisas sobre a conceitualização climática de Macapá, visto que não existem dados científicos dos microclimas da cidade. Também, realizou-se visitas ao bairro, entrevistas à moradores e questionários virtuais, visando compreender a percepção populacional sobre conforto térmico e fatores que podem influenciá-lo. Posteriormente, desenvolveu-se uma análise comparativa das questões levantadas, em relação ao início da estadia do morador no bairro e atualmente, possibilitando uma discussão sobre a diminuição da cobertura vegetal, o adensamento urbano, e a sua interferência no microclima. Utilizou-se também, na praça Duque de Caxias, a ficha analítica de estudos bioclimáticos para o espaço público, desenvolvida por Romero (2015), onde foram avaliadas, através de conceitos espaciais, diversas características da praça. Este estudo resultou na caracterização da praça como um espaço de passagem e sem atrativos, sendo necessário uma avaliação das demandas dos usuários para a mesma.

**Palavras-chaves:** Conforto na microescala, espaço público, bairro Alvorada e praça Duque de Caxias.

### ABSTRACT

This study aims to produce an analysis of the perceptions of the urban microclimate of the Alvorada neighborhood and the Duque de Caxias square in the city of Macapá-AP. For the development of the work were made researches on the climate conceptualization of Macapá, since there are no scientific data of the microclimates of the city. Neighborhood visits, interviews with residents and virtual questionnaires were also conducted to understand the population's perception of thermal comfort and factors that may influence it. Subsequently, a comparative analysis of the issues raised was developed, in relation to the beginning of the resident's stay in the neighborhood and currently, allowing a discussion about the reduction of vegetation cover, the urban densification, and its interference in the microclimate. It was also used, in the Duque de Caxias square, the analytical form of bioclimatic studies for public space, developed by Romero (2015), where various characteristics of the square were evaluated through spatial concepts. Resulting in the characterization of a passage space and unattractive, requiring an assessment of users' demands for the square.

**Keywords:** Comfort in the microscale, public space, Alvorada neighborhood and Duque de Caxias square.

<sup>1</sup> Mestre em Arquitetura e Sustentabilidade. UNIFAP. anneli.2792@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando. discente do curso de Arquitetura e Urbanismo. UNIFAP. jean.ocr@gmail.com.

<sup>3</sup> Graduando. discente do curso de Arquitetura e Urbanismo. UNIFAP. 2joaovp@gmail.com.

<sup>4</sup> Graduando. discente do curso de Arquitetura e Urbanismo. UNIFAP. mths.fmoreira@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

A presente construção se baseia no estudo e análise dos bairros de Macapá, desenvolvido através das componentes curriculares Fundamentos Sociológicos da Arquitetura e Urbanismo e Planejamento da Paisagem, ministrados aos discentes do quarto período do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Amapá, com ênfase no bairro Alvorada no município de Macapá-AP.

O bairro anteriormente citado, localizado na zona oeste do Município, possui como espaços destinados ao lazer duas praças: Duque de Caxias e Praça do Alvorada, nos quais configuram locais voltados principalmente à prática de atividades físicas pelos moradores em períodos mais amenos do dia, em que a elevada temperatura não interfere na permanência dos usuários no espaço público. Entretanto, os mesmos espaços citados não apresentam funções além das anteriormente apontadas, para os moradores, ocasionando o não uso dos espaços como permanência e sim como espaços de passagem.

Tendo em vista a carência de dados climáticos da região, o estudo realizado se deposita em uma análise da Praça Duque de Caxias, localizada no bairro Alvorada, compondo desta forma uma análise do espaço público com ênfase em conforto ambiental do local estudado e seu entorno. Dessa maneira, através de pesquisa in loco com os moradores com a aplicação de questionários e através da metodologia estabelecida por Romero (2015), se objetiva o desenvolvimento desta análise.

## 2 OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as condições do conforto ambiental voltado para o microclima, abordando o bairro Alvorada e a praça Duque de Caxias, para estabelecer um diagnóstico do microclima baseado na percepção dos usuários e na metodologia apresentada por Romero (2015).

## 3 METODOLOGIA

O atual trabalho foi desenvolvido com base nos trabalhos de conclusões de duas disciplinas: Planejamento da paisagem, orientado pela professora Flávia Wayne e Fundamentos Sociológicos da Arquitetura e Urbanismo, orientado pelo professor José Alberto Tostes, do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIFAP. A metodologia adotada para este trabalho foi por meio de visitas ao bairro para reconhecimento da área e aplicação de questionários para moradores e ex-moradores.

Os questionários continham perguntas referentes ao tempo de residência do morador no Alvorada, bem como características do bairro em relação a adensamento, serviços públicos, áreas verdes e conforto térmico. Eles foram aplicados de duas formas, a primeira foi para o trabalho orientado pelo professor Tostes, onde foram feitas 15 entrevistas in loco. Na segunda, já para este artigo, o mesmo questionário foi aplicado online para que o estudo pudesse alcançar um maior número de moradores do bairro, tornando a pesquisa mais abrangente. Nesta segunda etapa foram obtidas 36 respostas, totalizando um número de 51 entrevistas.

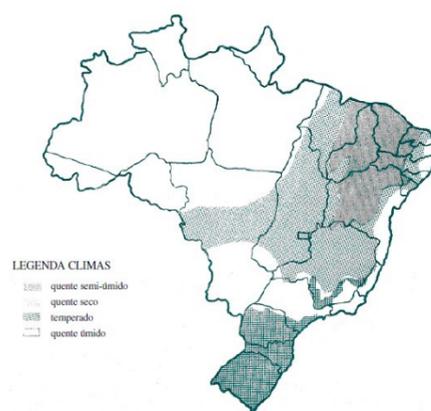
Além disso, visando o estudo do conforto no microclima, também foi realizada uma visita específica na praça Duque de Caxias de Macapá, localizada no bairro Alvorada. O intuito da visita à praça foi realizar o preenchimento da Ficha Bioclimática do Espaço Público, presente no livro “Arquitetura Bioclimática do Espaço Público”, de Marta Romero. Pretende-se compilar os dados na ficha, para que possa ser desenvolvida uma análise de um espaço público presente no bairro, focado no conforto na praça e em seu entorno imediato.

## 4 DISCUSSÕES

### 4.1 CONCEITUAÇÃO CLIMÁTICA DA CIDADE

Existem diferentes formas de zoneamento dos climas brasileiros, Frota e Schiffer (2001) estabelecem, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE, um mapa derivado do mapa de Köppen, no qual o Brasil é dividido em quatro zonas climáticas: quente semiúmido, quente seco, temperado e quente úmido (Figura 1).

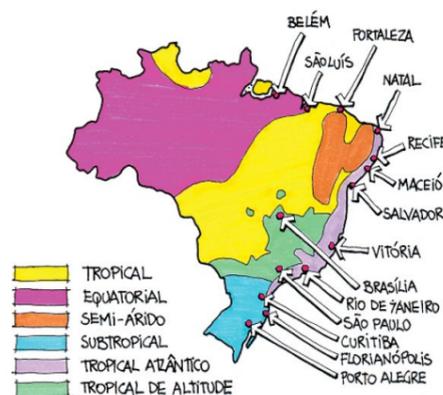
Figura 1: Mapa climatológico simplificado do Brasil



Fonte: Frota e Schiffer (2001)

O mapa de zoneamento de Lamberts, Dutra e Pereira (2014) (Figura 2), que é uma adaptação do mapa do IBGE, por outro lado, apresenta o Brasil zoneado em: clima tropical, equatorial, semi-árido, subtropical, tropical atlântico e tropical de altitude, como mostra a seguir.

Figura 2: Mapa dos climas do Brasil



Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira (2014)

Dessa forma, segundo Frota e Schiffer (2001), o clima da região norte se classifica como quente úmido, onde as temperaturas são constantemente elevadas o ano todo, o qual se encontra entre os trópicos de capricórnio (23°27'S) e câncer (23°27'N). E com base na pesquisa realizada por Romero (2000); citado por Pereira (2018) se considera que na região norte (cujo clima se classifica como equatorial) as noites se apresentam com temperaturas mais amenas que a manhã, a umidade relativa do ar é alta e existem apenas duas estações: verão e inverno, com poucas variações de temperaturas entre elas.

O mesmo autor considera que a alta umidade nessa região não permite que ocorra grandes variações de temperatura na transição do dia para a noite, ou vice-versa, logo o albedo dessas regiões é baixo e promove um clima mais estável. Em Macapá as máximas variam entre 31°C e 33°C com possibilidade de se chegar aos 41°C. As médias variam entre 25°C e 26°C. Por último as mínimas que se encontram próximas a 22,9°C (TAVARES, 2014).

### 4.2 ANÁLISE DO BAIRRO

Por meio de visitas in loco realizadas ao bairro Alvorada e das entrevistas realizadas com os moradores, o grupo de acadêmicos, através de observações e passeios, pôde chegar as seguintes conclusões sobre local: o bairro Alvorada constitui-se quase que majoritariamente de uma área residencial, tendo pouca disponibilidade de estabelecimentos que oferecem serviços, tais como comércios, farmácias e locais de lazer, o que impele os moradores, segundo eles, a terem que sair de sua comunidade para buscar esse tipo de serviço em outros locais mais bem estruturados.

É possível observar, por meio de uma análise de edificações existentes e equipamentos urbanos (como nas vias, na arborização, na iluminação pública), que o bairro pode ser dividido em duas partes, a primeira, com lotes bem definidos e de tamanhos padronizados, com construções consolidadas, e a segunda, com muitas edificações ainda inacabadas, com lotes menores e de tamanhos irregulares. Sendo a primeira, mais antiga, um espaço que demonstra uma classe social mais alta e mais abastada que a segunda. (Figura 3)

Figura 3: Comparativo das características das edificações presentes no bairro.



Fonte: Autores, 2019

O Bairro Alvorada possui poucos locais públicos destinados ao lazer, resumindo-se basicamente na Praça Duque de Caxias, foco desta análise (Figura 4) e na Praça do Alvorada. Essas são utilizadas, principalmente, como locais para a prática de exercícios físicos, sendo usufru-

idas em momentos do dia com clima mais ameno. Desta forma, esses locais não apresentam mais nenhuma função que agregue melhorias na vida dos moradores, além de uma visível falta de manutenção que acaba repelindo mais ainda os usuários.

**Figura 4:** Localização do Bairro Alvorada e da Praça Duque de Caxias.



Fonte: Google Earth, adaptado pelos autores.

A via de maior movimento do bairro é a Rodovia Duca Serra, que liga a parte central da cidade aos bairros situados na zona oeste e ao Município de Santana, e por isso apresenta um grande fluxo durante todo o dia. A comunidade se estende pela margem dessa rodovia, contudo, dispõem em sua parte interna vias com um fluxo de veículos extremamente reduzido. Esse atributo torna o bairro um local extremamente calmo e tranquilo, o que compreende uma das características mais marcantes e atrativas do bairro, que apresenta uma grande quantidade de moradores que buscam esse tipo de ambiente para residir.

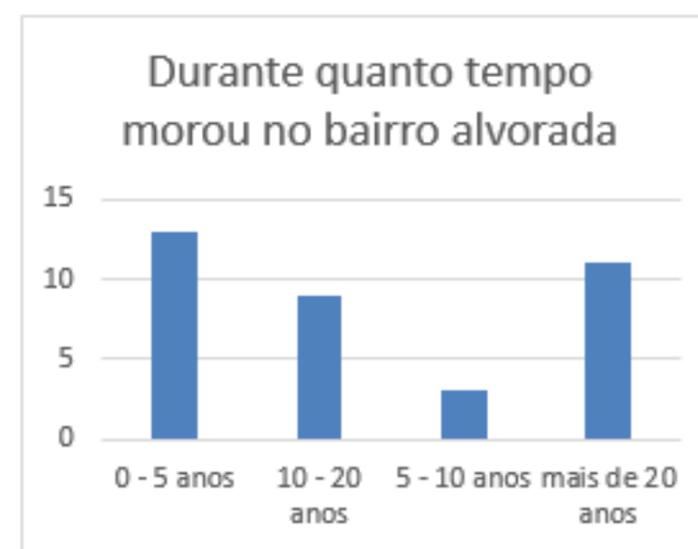
Na Rodovia Duca Serra encontra-se o objeto de estudo desta construção, a Praça Duque de Caxias, já mencionada. Tratando-se de um espaço destinado ao lazer conhecido pelo monumento presente em seu centro, localizada entre a rodovia e a Avenida Professora Cora de Carvalho, entre as Ruas Um e Dois do Bairro Alvorada, com proximidade ao 34º Batalhão de infantaria de Selva do Exército Brasileiro.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISE DOS MORADORES

Como instrumento de análise do ambiente estudado, utilizou-se dos relatos dos moradores pra traçar um perfil do conforto no bairro alvorada. Para isto, foram aplicados questionários a moradores e ex-moradores do bairro, com o intuito de coletar informações sobre alguns aspectos relacionados ao conforto ambiental no bairro, assim foram aplicados um total de 51 questionários que atingiram pessoas que moram no bairro em uma margem temporal bem ampla (Gráfico 1), traçando um perfil bem coeso das mudanças ocorridas no espaço.

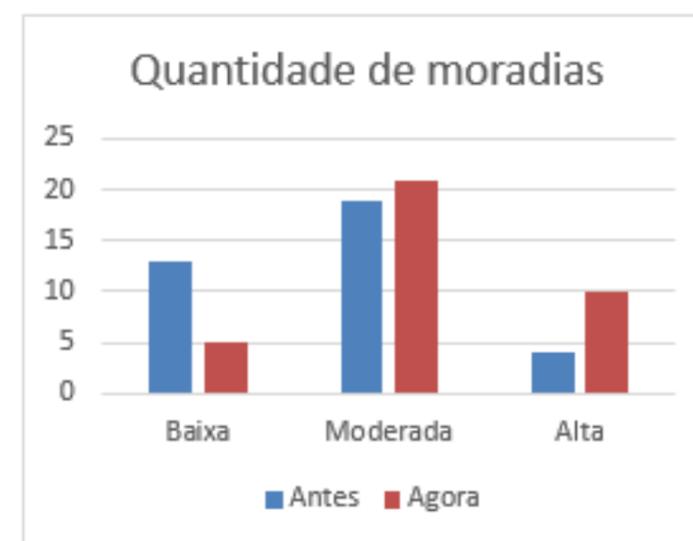
**Gráfico 1:** Tempo de moradia no bairro



Fonte: Elaborado pelos autores

Como primeiro aspecto levantado no questionário, temos a análise da quantidade de residências encontradas no bairro (Gráfico 2), e é possível entender que, na percepção dos moradores, houve um aumento na concentração urbana daquele bairro. Andrade (2005) argumenta que o aumento na densidade urbana impõe certas desvantagens na qualidade de vida dos moradores, citando principalmente o aumento das ilhas de calor naqueles espaços.

**Gráfico 2:** Densidade de moradias



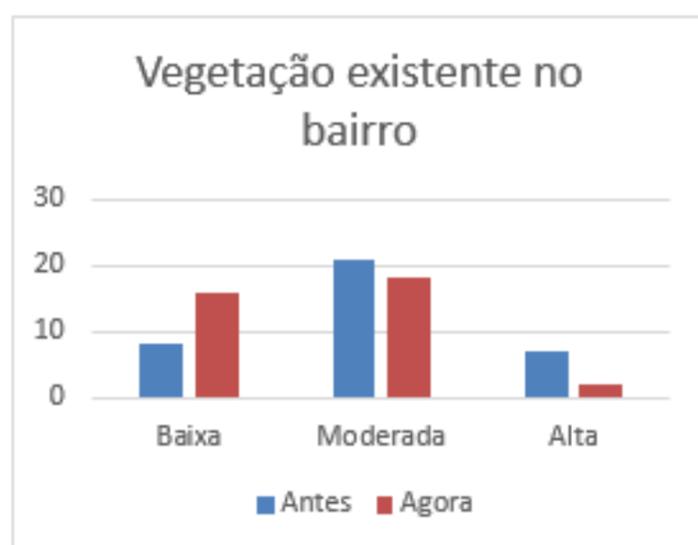
Fonte: Elaborado pelos autores

O próximo ponto analisado foi como eles percebiam a quantidade de vegetação do período em que iniciaram sua estadia no bairro até os dias atuais (Gráfico 3). Nesse aspecto podemos ver uma diferença mais drástica, onde é bem perceptível a diminuição na quantidade de vegetação existente no bairro.

Essa redução na vegetação afeta diretamente a vida dos moradores, já que de acordo com Ribeiro (2009) a presença da vegetação tem uma grande interferência no conforto do microclima através da retenção da umidade do ar e da absorção dos raios solares, pois impede uma insolação direta sobre os espaços utilizados pelos moradores, o que pro-

duz a sensação de alívio térmico.

Gráfico 3: Vegetação

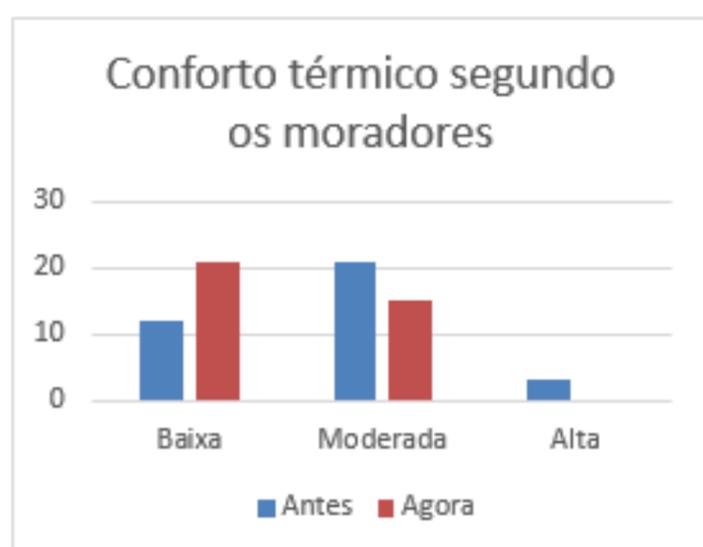


Fonte: Elaborado pelos autores

Em sequência os moradores foram questionados em relação à sua percepção quanto ao conforto térmico no bairro (Gráfico 4), e as respostas evidenciaram uma acentuação no grau de desconforto dos moradores, que em sua maioria relatava que anteriormente o conforto era moderado e alguns até o descreveram como alto, hoje a maioria o classifica o conforto térmico no bairro como baixo.

A diminuição da sensação de conforto térmico sentida pelos moradores do bairro Alvorada, pode estar pautada e justificada nos itens previamente relatados, como a redução na cobertura vegetal e o aumento na densidade urbana.

Gráfico 4: Conforto térmico



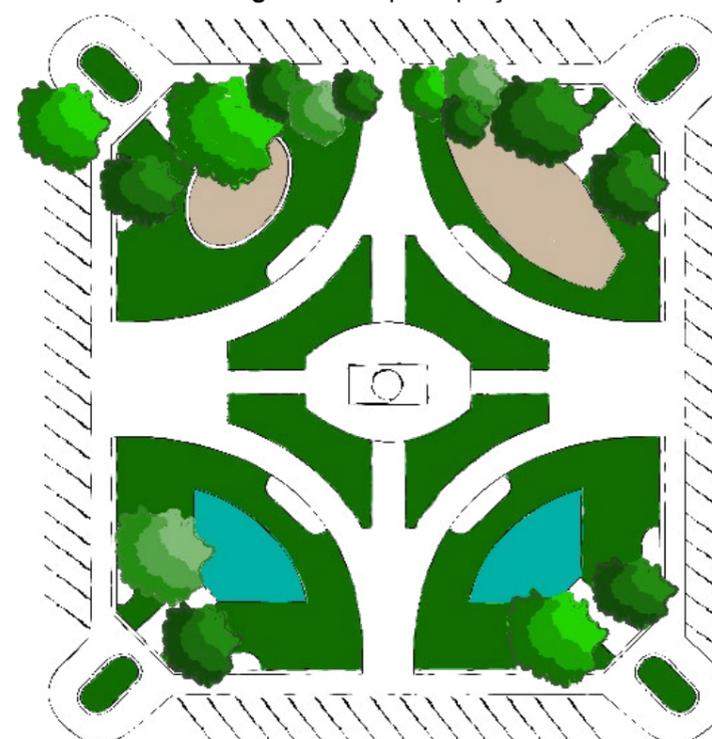
Fonte: Elaborado pelos autores

## 5.2 PRAÇA DUQUE DE CAXIAS

A praça Duque de Caxias, presente no bairro Alvorada, apresenta um formato basicamente quadrangular (Figura 5), possui muitas áreas

verdes e árvores de grande porte, que promovem proteção da radiação solar. A praça apresenta ótimos níveis de ventilação e iluminação natural, ainda que a iluminação, por ser muito intensa, se torne desconfortável em determinadas horas do dia.

Figura 5: Croqui da praça



Fonte: Autores, 2019

Durante as visitas, foram encontradas poucas pessoas utilizando de fato a praça, principalmente por ela não oferecer infraestrutura para atividades que não sejam contemplação e caminhada ou corrida. Seu contorno apresenta calçadas largas, e a existência de bancos, bem localizados próximos a árvores de grande porte, que possibilitam atividades citadas.

A Duque de Caxias apresenta diversos elementos que se mostram abandonados ou sem utilidade. Existem dois canteiros de areia, um deles totalmente vazio e o outro com um parquinho infantil, no entanto esse se encontra muito depredado e aparentemente sem condições de uso (Figura 6). Também existem dois lagos, que durante as visitas estavam secos. Essas estruturas replicadas levam a ideia de que a praça foi concebida para ser uma construção simétrica.

Figura 6: Canteiro de areia e parquinho da praça



Fonte: Autores, 2019

Além das estruturas já citadas, a praça possui em seu centro, uma grande estrutura de concreto (Figura 7) que se destaca em todos os pontos da praça por seu porte. A estrutura não apresenta um uso específico, ela promove sombra, mas sua área sombreada não conta com bancos, o que impossibilita seu uso até para contemplação.

Figura 7: Estrutura de concreto presente na praça



Fonte: Autores, 2019

Durante as visitas, para que pudesse ser feito um registro de forma mais sistemática dos dados empíricos da praça, foi preenchida pelos autores uma ficha analítica de dados bioclimáticos do espaço público (Quadro 1), fornecida no livro “Arquitetura Bioclimática do Espaço Público”, de Marta Romero. A ficha se apresenta dividida em três categorias: o entorno, a base e a fronteira, Romero (2015, p. 155), descreve o entorno como o espaço urbano mais imediato da área foco de estudo; a base como o espaço público que está sendo estudo (neste caso a praça Duque de Caxias); e a fronteira como o espaço que constitui o limite da base.

Quadro 1: Ficha Bioclimática da Praça Duque de Caxias

Espaciais		Ambientais			
ENTORNO	Sol: Não há barreiras físicas naturais ou arquitetônicas que impeçam a visualização do sol, tal como a insolação		Sensação de cor: Percepção de tons terrosos, tons de verde, amarelo, vermelho e branco	COR	
	Som: Percepções de ruídos provenientes de veículos automotores através da Rodovia Duque de Caxias e Avenida Professora Cora de Carvalho e de aeronaves pela proximidade com o território do Aeroporto Internacional de Macapá.		Ressonância do recinto: Provenientes de veículos automotores pela proximidade de vias movimentadas e de aeronaves pela proximidade com o Aeroporto Internacional de Macapá.	SOM	
	Vento: Não há obstrução da ventilação natural, com isso há uma boa circulação dos ventos.		Sombra acústica: Inexistente, não há barreiras servindo como anteparo de fontes sonoras	Radiação	
	Continuidade da massa: Continuidade visual do entorno de forma linear com poucas fragmentações visuais.		Direta: Intensa Difusa: Existe nebulosidade acentuada em certos períodos Refletida: Intensa devido a grande área de piso cimentado		
Condução dos Ventos: Proveniente pela direção Nordeste/Leste, sem consideráveis barreiras da ventilação, com exceção dos edifícios de dois pavimentos, residenciais.	Umidade Relativa: Agradável	CLIMA			
A BASE	Área da Base: A= 4.769 m²	Temperatura do ar: Pelas proximidades das áreas arborizadas se mostra agradável, quando fora destas se mostra elevada.	Velocidade do vento: Não muito intensa, agradável.		
A FRONTEIRA	Componentes e propriedades físicas dos materiais Pavimentos: Concreto e concreto com pedra branca dolomita Vegetação: Presente em toda a praça, apenas as de grande porte que são encontradas somente nas bordas da mesma Água: Existência de um lago, porém esse se encontra seco Mobiliário Urbano: Bancos (em madeira e concreto), Lixeiras (em metal e plástico), postes de iluminação e parquinho infantil (bem danificado)		uma área ventilada, o calor só é amenizado pelas sombras geradas pela arborização	SOM	
			Albedo: Reflexão baixa, predominância de materiais não reflexivos e com muita vegetação		
			Ambiente sonoro: O ruído existente é causado pelos veículos, principalmente pelos que estão em passagem pela rodovia	Varição Sazonal: Variação entre as estações muito pequena	COR
			Conjunto de cores: Observa-se a presença do verde da vegetação, e em pintura as cores da bandeira da cidade de Macapá (verde, amarelo e vermelho)	Tonalidade: Predomínio do verde (referente a vegetação)	
Continuidade da Superfície: Superfícies contínuas e de aspecto linear		Luminância: Alta luminância	LUZ		
Tipologia arquitetônica: Edifícios de uso residencial ou militar e de baixo gabarito		Incidência da luz: Alta incidência de luz em todo o espaço devida à baixa quantidade de coberturas			
Aberturas somente nas vias de acesso à praça		Direção do fluxo: sobre os muros e fachadas			
Detalhes arquitetônicos: a constante presença de fachadas muradas e protegidas	Absorção: Alta em todas as superfícies não cobertas	Reflexão: Há um predomínio desse	CLIMA		
Tensão: Fachada do 34º BIS	aspecto devido à cor clara das superfícies Matizes: Tons de brancos, beges e verdes Claridade: Tons bastante claros	Personalidade Acústica: Alta incidência sonora vindo da Rodovia Duque Serra Qualidade superficial dos materiais - Rígidos e impermeáveis	COR		
Número de lados: 4 Lados			SOM		
Altura: Majoritariamente com edifícios de 1 pavimento, com árvores medias espaçadas					

Fonte: Romero, 2015, adaptado pelos autores

## 6 CONCLUSÃO

Com base na percepção dos moradores, aliado a uma avaliação dos autores sobre o bairro estudado, pode-se perceber que as mudanças ocorridas ao decorrer dos anos no local de estudo com seu constante desenvolvimento são fatores que interferem diretamente na sensação de conforto térmico dos moradores, fato que pode ser explicado a partir da diminuição da cobertura vegetal e do adensamento urbano em constante expansão.

Em relação a praça Duque de Caxias, a partir da visita in loco no qual foi possível preencher a tabela de avaliação bioclimática estabelecida por Romero (2015), tal como ponderações entre os autores sobre as características do espaço público, foi possível observar que a praça com o passar dos anos vem se tornando um espaço de passagem e não de permanência por esta não apresentar atrativos que instigue os moradores a atribuírem mais usos além do citado.

Outro fato que reforça o que foi dito anteriormente é a falta de manutenção adequada do espaço, mostrado através de pontos que se encontram inutilizados ou depredados. Além disso, também através das entrevistas foi possível considerar que por mais que o espaço contenha uma considerável arborização, ele se torna inviável à permanência em certos horários do dia devido à alta temperatura e a esta arborização ser muito concentrada em certos pontos, demandando, dessa forma, estratégias para a resolução da alta sensação de calor no ambiente.

Dessa forma, a metodologia aplicada a análise da Praça Duque de Caxias, no bairro Alvorada pode apontar problemas vivenciados pelos usuários, visando contribuir para um planejamento de manutenção do espaço público voltado para as necessidades da população. Nesse planejamento é imprescindível a maior distribuição da vegetação de grande porte, bem como um estudo de demandas para entender o que os moradores acreditam ser necessário para que a praça possa ser um ponto atrativo.

## 7 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Henrique. O clima Urbano -: Natureza, escalas de análise e aplicabilidade. **Finisterra**, Local Desconhecido, v. 40, n. 80, p.67-91, jun. 2005.
- FROTA, Anésia; Schiffer, Sueli. **Manual de conforto térmico**. 5. Ed. São Paulo 1995.
- LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando. **Eficiência energética na arquitetura**. 3. Ed. 2014.
- PEREIRA, Tiago Vieira. **PROPOSTA BIOCLIMÁTICA**: Elaboração de um complexo comercial partindo da integração projetual arquitetônica, paisagística e urbanística como alternativa para o clima quente-úmido amazônico. 2018. 139 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Ciências Exatas e Tecnologias - Dcet, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2018.
- PREFEITURA DE MACAPÁ (Município)**. Constituição (2014). Lei Complementar nº 109, de 2014. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Macapá. Macapá, AP: Diário Oficial, 31 dez. 2014.
- ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Arquitetura Bioclimática do Espaço Público**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2015. 226 p.
- ROMERO, Marta. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2. Ed. São Paulo 2000.
- RIBEIRO, Flávia Alice Borges Soares. ARBORIZAÇÃO URBANA EM UBER-

LÂNDIA: PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p.224-237, jun. 2009.

TAVARES, João Paulo Nardin. Características da climatologia de Macapá – AP. **Revista Caminhos de geografia**. Uberlandia, v.15, n.50, p. 138-151, Jun/2014.

## CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE MACAPÁ – AP

Barbara Patricia Lima Pena<sup>1</sup>

Marcelle Vilar da Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

Macapá possui poucos estudos que tratam sobre a climatologia da cidade e suas variações durante os anos. Deste modo, o presente trabalho tem o intuito de analisar alguns dados e trabalhos sobre o clima da cidade, durante os anos de 2000 a 2010, e de 2016 a 2018, e relacioná-los com a caracterização e classificação do clima, proposto por Marta Romero em seu livro Princípios bioclimáticos para o desenho urbano, a fim de verificar se houve grandes mudanças na climatologia de Macapá. Por meio de pesquisa bibliográfica e elaboração de gráficos e tabelas, foi possível constatar que a cidade apresenta regime térmico constante, com ocorrência dos valores mínimos no primeiro semestre dos anos e valores máximos no segundo semestre. Por conseguinte, de acordo com a classificação geral do clima disponibilizada por Romero, nota-se que Macapá exibe clima quente e oceânico, além de umidade relativa tipo úmido e precipitação chuvosa.

**Palavras-chaves:** Macapá; aspectos climáticos; climatologia; variação climática.

### ABSTRACT

Macapá has a few studies dealing about the climatology of a city and its variations over the years. In this way, this work intends to analyze some data and works on the climate of the city, from 2000 to 2010, and from 2016 to 2018, and to relate them to the configuration and classification of the climate, proposed by Marta Romero in his book Princípios bioclimáticos para o desenho urbano, in intent to verify if there were great changes in the climatology of Macapá. By means of bibliographical research and elaboration of graphs and tables, it was possible to verify that the city presents a constant thermal regime, with occurrence of the minimum values in the first half of the years and maximum values in the second half. Therefore, according to Romero's overall climate rating, it is noted that Macapá exhibits warm and oceanic climate, as well as humid relative humidity and rainy rainfall.

**Keywords:** Macapá; climatic aspects; climatology; climatic variation.

### 1. INTRODUÇÃO

Macapá localiza-se no Estado do Amapá, na região Norte do Brasil e é a única capital brasileira “cortada” pela linha do equador. Assim, por estar em uma região tropical, a cidade possui características de clima quente e úmido, com grande incidência solar durante o dia e apresenta uma temperatura média anual de 27,9°C (GONÇALVES et al., 2002). Entretanto, apesar das temperaturas elevadas, nota-se que próximo à costa do Amapá, há condições oceânicas e atmosféricas que contribuem na formação de nuvens convectivas sobre o Oceano Atlântico Equatorial, que podem se propagar em direção à Amazônia pelo escoamento de leste, ou seja, os ventos alísios (KUHN et al., 2010).

A cidade sofreu com o crescimento demográfico nas últimas duas décadas, com uma população estimada, em 2018, de 493.634 pessoas (IBGE), enquanto nos anos 2000, a população era estimada em 283.308 pessoas (IBGE). Segundo Santos et. al. (2016), essa multiplicação populacional se deu, principalmente, a partir da década de 85-90, quando Macapá acelerou sua expansão e crescimento econômico local, devido à intensa taxa de migração. Esse aumento populacional, atrelado ao desenvolvimento urbano sem planejamento da cidade, interfere direta e indiretamente no microclima local. Esta interferência pode ser observada tanto na formação das ilhas de calor, que acarretam em impactos socioambientais, como a mudança da tendência do padrão de variabilidade climática local, quanto na diminuição das áreas arborizadas da cidade, que são substituídas pela pavimentação de concreto (SANTOS et al., 2016).

Entretanto, apesar dessas mudanças urbanísticas e suas interferências no microclima urbano serem de grande importância para a qualidade de vida na cidade, ainda são poucos os estudos que trabalham a relação entre esses dois fatores. Com isto em mente, a presente pesquisa propõe analisar alguns dados e trabalhos que tratam sobre o clima de Macapá, e relacioná-los com a classificação e a caracterização de clima utilizada por Romero (2000), que faz análise climáticas e morfológicas que atendem aos requisitos de conforto térmico e bem-estar das pessoas, para diferentes condições climáticas.

### 2. METODOLOGIA

Foram utilizados dados e informações meteorológicas apresentadas em artigos que tinham como foco estudos sobre o clima de Macapá, como os trabalhos de João Tavares (2014) sobre climatologia com base em dados do INMET de 1961 a 1990; Jesus e Neves (2006) sobre a ventilação no período de 2003 a 2005; Marques, Brito, Cunha e Souza (2012) sobre a variação da radiação solar no período de 2006 a 2008, além dos dados do programa Luz do Sol para a cidade de Macapá; as médias dos dados da Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET), para o período de 2001 à 2010; os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), para os anos de 2000, 2017 e 2018, e os dados da plataforma on-line do site PROJETEEE, com os dados do INMET 2016.

Os dados foram tratados e organizados em gráficos e tabelas, a

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP. Email: barbara.lima.pena@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestra em Arquitetura e Urbanismo e professora efetiva do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP. Email: cellevilar@yahoo.com.br

fim de facilitar a comparação e análise das informações no decorrer dos anos de 2000 a 2018, com o intuito de verificar se houve mudanças discrepantes na climatologia da cidade de Macapá. Analisou-se os dados de acordo com a caracterização e classificação do clima fornecida por Romero, visto que ela apresenta uma divisão e discussão de conceitos de maneira mais didática e de fácil compreensão.

### 3. CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO CLIMA

Romero (2000), para um melhor entendimento, classifica a caracterização do clima em: fatores climáticos globais (como radiação solar, latitude, altitude, ventos e massas de água e terra), que define como aqueles que condicionam e determinam a origem do clima, nos aspectos macro ou mais gerais; fatores climáticos locais (como topografia, vegetação e superfície do solo), que, como nos fatores climáticos globais, caracteriza como aqueles que condicionam e determinam a origem do clima, mas esse foca nos aspectos do microclima ou no clima que se observa em um ponto específico, como cidade, bairro ou rua; e elementos climáticos (como temperatura, umidade do ar, precipitações e movimento do ar) que se refere aos valores relativos de cada tipo de clima. Entretanto, apesar dessa separação, a autora deixa claro que esses fatores e elementos atuam em conjunto e que um é resultado do outro.

Com isso, Romero (2000) caracteriza o clima quente-úmido como um clima que sofre pequenas variações de temperatura durante o dia, com amplitude das variações diurnas fracas e noites com temperaturas mais amenas, com umidade elevada. Sobre as estações desse clima, a autora afirma ter duas: o verão e o inverno, com pequena variação de temperatura entre elas. Ademais, Romero (2000) também afirma que a radiação difusa é muito intensa e que há alto teor de umidade relativa do ar, além de ventos fracos, com direção dominante sudoeste.

Características específicas para classificação de um clima podem ser observados na tabela abaixo (Tabela 1) que a autora elabora com base em critérios convencionais e parciais.

Tabela 1 – Tabela de classificação gerais de clima

Conforme a	Tipos de clima
média anual da temperatura do ar	quente (acima de 20°C) temperado (acima de 10°C) frio (entre 10 a 0°C) glacial (abaixo de 0°C)
variação de amplitude da temperatura média do ar	continental (acima de 20°C) moderado ou oceânico (entre 20 e 10°C) (ou inferior a 10°C)
média anual da umidade relativa do ar	muito seco (abaixo de 55%) seco (entre 55 e 75%) úmido (entre 75 a 90%) muito úmido (acima de 90%)
média anual de precipitação	desértico (inferior a 125mm) árido (entre 125 e 250 mm) semi-árido (entre 250 e 500 mm) moderadamente chuvoso (entre 500 e 1.000 mm) chuvoso (entre 1.000 e 2.000 mm) excessivamente chuvoso (superior a 2.000 mm)

Fonte: Romero, 2000, pág. 20.

A partir dessas informações, é possível relacionar com o que foi levantado por Tavares (2014), Jesus e Neves (2006), Marques et al.

(2012), pelo REDEMET, entre os anos 2001 a 2010, pelo INMET, sobre os anos de 2000, 2017 e 2018, e pelo PROJETEEE, com os dados do INMET 2016.

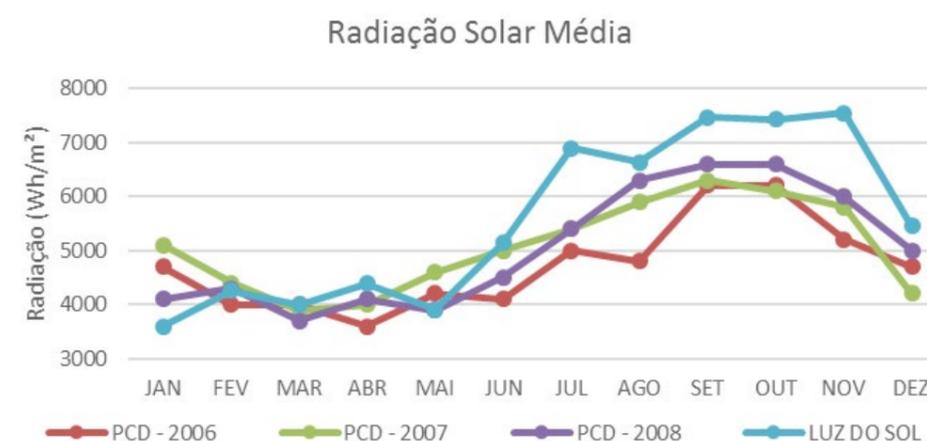
#### 3.1. FATORES CLIMÁTICOS GLOBAIS

Romero (2000) cita a latitude e longitude como uns dos fatores climáticos globais, que ela caracteriza como as coordenadas determinantes da posição de um ponto da superfície terrestre. Enquanto a latitude determina a quantidade de energia solar que um ponto pode receber, a partir da distância da Linha do Equador, a longitude trata sobre a localização do ponto, não o clima (ROMERO, 2000). Deste modo, Macapá apresenta, a partir dos dados da Estação Meteorológica de Superfície do Aeroporto Internacional de Macapá-AP, disponíveis no site da Universidade de Wyoming, as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 00°03'N; Longitude 51°05'W e Altitude de 15m.

Além desses dois fatores climáticos, Romero (2000) também fala sobre a radiação solar, que é a energia transmitida pelo sol em forma de ondas magnéticas. Mais especificamente, uma parte da radiação solar que penetra pela atmosfera é refletida pela superfície terrestre ou pelas nuvens, enquanto a outra parte é absorvida pelos níveis inferiores da atmosfera, o que causa um aumento da temperatura do ar (ROMERO, 2000).

Sabe-se que incidência de radiação solar é maior na região tropical. Deste modo, Macapá apresenta uma elevação do sol ao meio-dia que varia em torno de 90°, visto que a cidade se encontra dividida pela Linha do Equador, por conta disso, as temperaturas quase sempre são elevadas (TAVARES, 2014). Essas poucas variações de radiação podem ser observadas nas informações de radiação solar média de Macapá dos anos 2006, 2007 e 2008, adquiridos por meio da Plataforma Automática de Coleta de Dados (PCD) (MARQUES et al., 2012) e os dados obtidos do programa Luz do Sol, além dos dados do PROJETEEE para o ano de 2016.

Gráfico 1 – Gráfico de radiação solar média (Wh/m<sup>2</sup>)



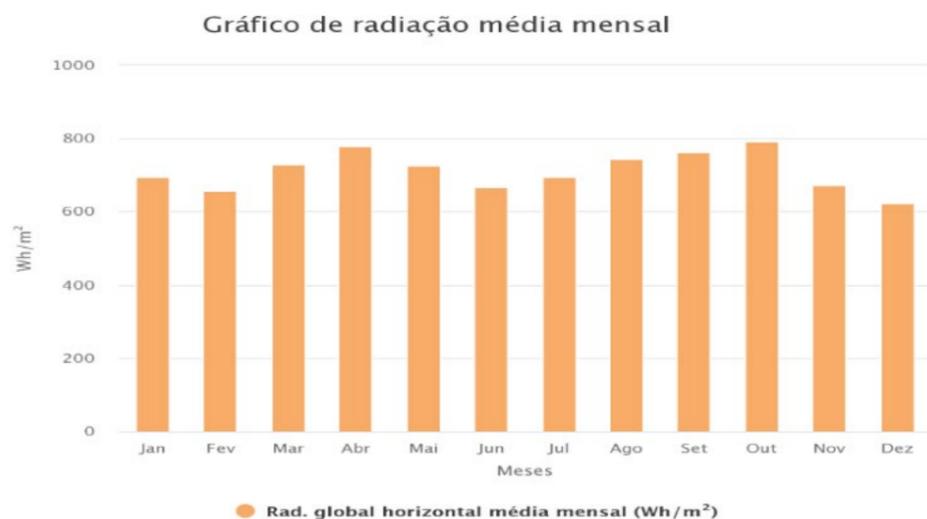
Fonte: gráfico elaborado pelas autoras, 2019.

No Gráfico 1, estão apresentados apenas os dados do PCD, de 2006 a 2008 (MARQUES et al., 2012), além dos dados de Luz do Sol. Nesse gráfico é possível notar que os meses com maior radiação solar são setembro, outubro e novembro, enquanto as mínimas ocorreram

nos meses de janeiro, março e abril.

Quanto aos dados do PROJETEEE para o ano de 2016, analisados no Gráfico 2, nota-se que as variações de radiação solar são bem pequenas, mas relacionam-se com os dados apresentados no Gráfico 1, com a máxima tendo ocorrido no mês de outubro, mas diferente do gráfico anterior, as informações do PROJETEEE indicam que a mínima ocorreu no mês de dezembro.

Gráfico 2 – Gráfico de radiação solar média (PROJETEEE 2016 - Wh/m<sup>2</sup>)



Fonte: Disponível em: [http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id\\_cidade=bra\\_ap\\_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980\\_inmet](http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id_cidade=bra_ap_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980_inmet) Acesso em: 17 de mai. de 2019.

Acrescenta-se o fator climático vento, que Romero (2000, pág. 08) tratou como “correntes de convecção na atmosfera que tendem a igualar o aquecimento diferencial das diversas zonas”. Já Varejão (2005, pág. 259) caracteriza os ventos como “altamente influenciados pelas características geométricas e pelo estado de aquecimento da própria superfície subjacente”.

Entre essas caracterizações do vento, frisa-se os ventos locais, que são derivados das diferenças térmicas geradas pela terra, água, vale e etc. (ROMERO, 2000). Macapá beneficia-se desses ventos locais por conta de sua localização próxima ao Rio Amazonas, que lhe permite ter acesso aos ventos alísios. Tavares (2014), afirma que os ventos predominantes em Macapá advêm do Nordeste (NE), com variações entre o Leste-Nordeste (ENE) e o Leste (E). Ele também caracteriza a velocidade dos ventos na cidade como fraco a moderado (de 0 a 25 m/s).

Nos dados disponibilizados pelo INMET do ano de 2000, sobre a direção dos ventos, a maioria indicou ventos originados do Norte, de janeiro a julho, enquanto no resto do ano, a predominância dos ventos foi Nordeste.

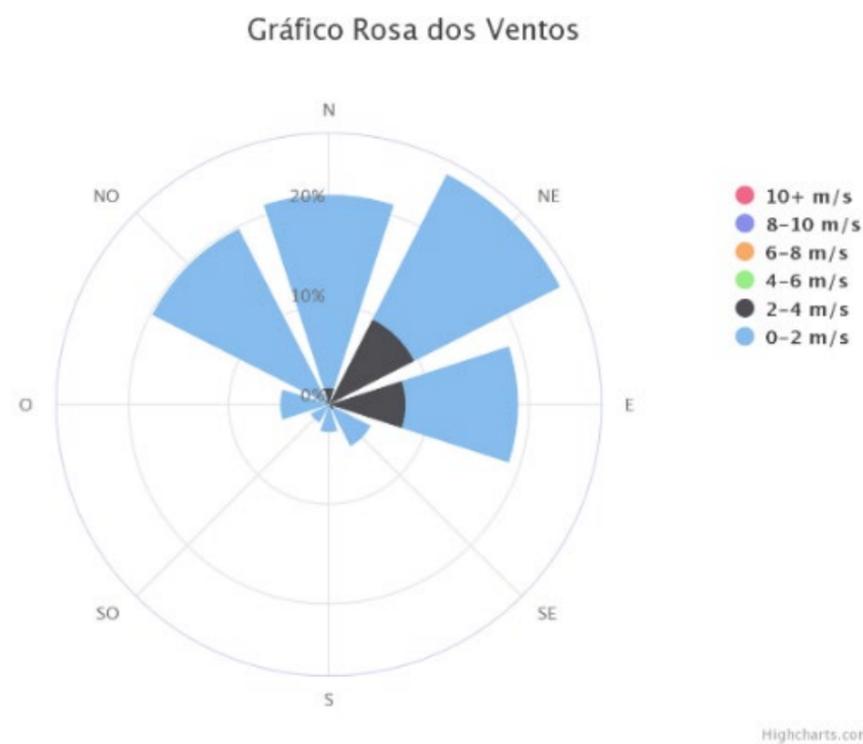
Já Jesus e Neves (2006), por meio de uma pesquisa realizada durante os anos de 2003 a 2005, com dados analisados de três em três meses (trimestral), afirmam que a predominância na direção dos ventos para esse período foi Leste, com uma variação de 5,3 a 8,2 m/s na velocidade dos ventos. Acrescenta-se que o primeiro trimestre (JAN, FEV, MAR) de 2003, 2004 e 2005, apresentou predominância de ventos do Nordeste (NE), e os outros meses predominância ventos do Leste. Des-

taca-se também que os valores mais altos da predominância da direção dos ventos ocorreram nos meses de outubro, novembro e dezembro, com frequência de 42% (ano 2003), 46% (ano 2004) e 48% (ano 2005), para os ventos do Leste.

A Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET) tem dados sobre a direção e velocidade dos ventos dos anos de 2001 a 2010. Nas informações disponibilizadas, não há dados específicos para cada ano, mas sim uma média para esses 10 anos. Neste caso, o REDEMET indica que a predominância dos ventos para esses anos é Nordeste, com ventos provenientes do Leste nos meses de junho a novembro.

A plataforma de dados PROJETEEE, com informações do INMET 2016, criou um Gráfico Rosa dos Ventos para indicar a frequência da ocorrência dos ventos no ano de 2016. Como pode ser observado no gráfico abaixo (Gráfico 3), há a predominância de ventos oriundos do Nordeste, com frequência de 16,34% e velocidade de 0-2 m/s.

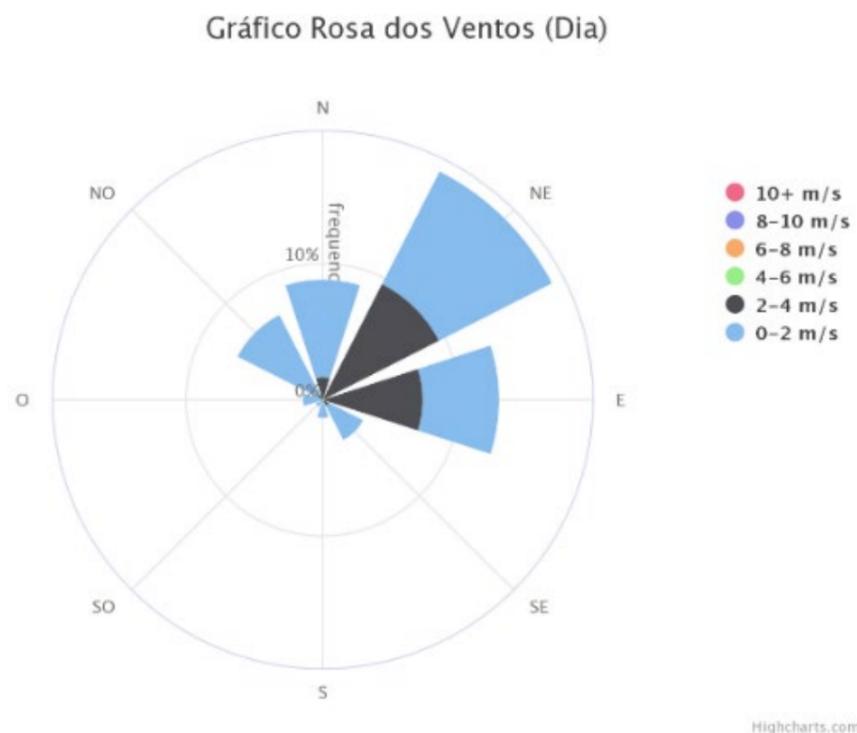
Gráfico 3 – Gráfico Rosa dos Ventos para o ano de 2016



Fonte: Disponível em: [http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id\\_cidade=bra\\_ap\\_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980\\_inmet](http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id_cidade=bra_ap_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980_inmet). Acesso em: 17 de mai. de 2019.

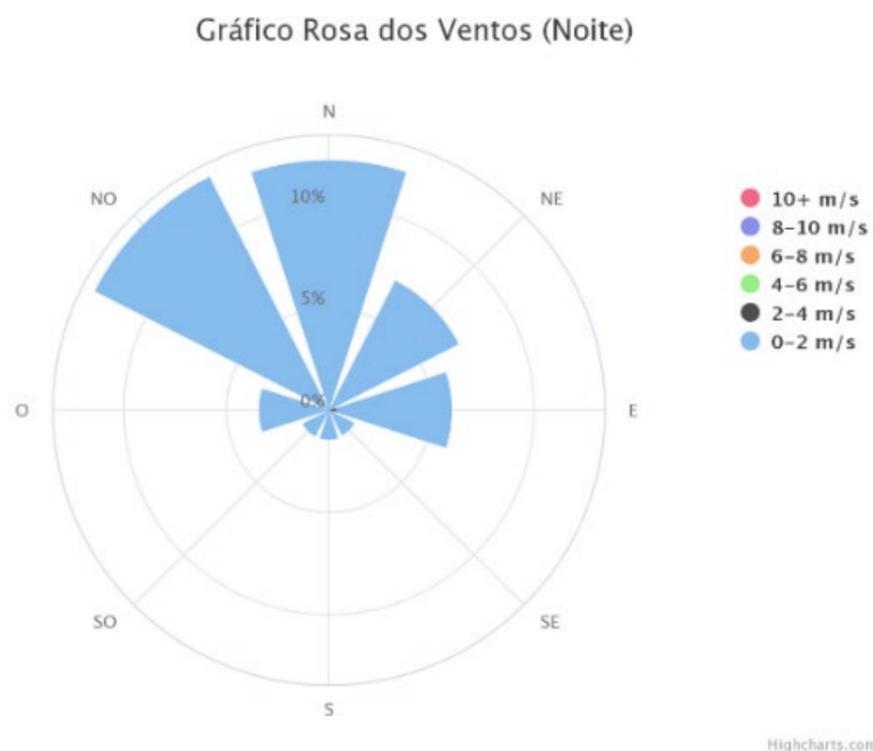
Os gráficos Rosa dos Ventos para o dia e para a noite detalham mais as variações que ocorrem na direção e frequência dos ventos. Para o gráfico Rosa dos Ventos (dia) (Gráfico 4), a predominância dos ventos é Nordeste, com frequência de 9,29% e velocidade média 0-2 m/s, seguido de ventos vindos do Leste, com frequência de 7,15% e velocidade média de 2-4 m/s. Já no gráfico Rosa dos Ventos (noite) (Gráfico 5), observa-se que o vento predominante deriva do Noroeste, com frequência de 12,76%, logo seguido do Norte, com frequência de 12,2%, ambos como velocidade média de 0-2 m/s.

Gráfico 4 – Gráfico Rosa dos Ventos (Dia) para o ano de 2016



Fonte: Disponível em: < [http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id\\_cidade=bra\\_ap\\_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980\\_inmet](http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id_cidade=bra_ap_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980_inmet) >. Acesso em: 17 de mai. de 2019

Gráfico 5 – Gráfico Rosa dos Ventos (Noite) para o ano de 2016



Fonte: Disponível em: < [http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id\\_cidade=bra\\_ap\\_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980\\_inmet](http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id_cidade=bra_ap_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980_inmet) >. Acesso em: 17 de mai. de 2019.

Para o ano de 2017, o INMET averiguou, assim como no ano de 2000, ventos oriundos do Norte, em sua maioria, com algumas variações de ventos Este-Nordeste (ENE) nos meses de agosto e setembro, Nordeste em outubro e Leste em novembro. Em 2018, a predominância dos ventos foi Leste, dos meses de julho a novembro, com variação de ventos Norte e Nordeste (INMET, 2017, 2018).

A partir desses dados disponibilizados pelos sites de meteorologia INMET, PROJETEEE e REDEMET, e pelos autores Jesus e Neves (2006) é possível fazer uma análise comparativa da velocidade média do vento nos anos de 2000 a 2018. Destaca-se que os dados contabilizados por Jesus e Neves (2006) se acentuam em comparação aos demais, porque seus números foram obtidos por meio de uma avaliação trimestral e não mensal, como os outros.

Como observa-se na Tabela 2, os valores mais altos (destacados em vermelho e segunda maior em cinza) da velocidade média do vento se encontram nos meses de outubro, novembro e dezembro, com uma mudança em 2016, quando a máxima ocorreu em setembro. As velocidades do vento mínimas (destacadas em amarelo) também se relacionam, sendo predominantes nos meses de abril, maio e junho, com diferença nos anos de 2004 e 2016, em que as mínimas estiveram entre os meses de janeiro a março.

Os ventos são mais fortes nesses meses de setembro, outubro e novembro, com possíveis rajadas de vento, pois trata-se do período mais quente do ano, visto que aumenta a diferença de pressão atmosférica entre o continente e o rio Amazonas, o que intensifica a brisa (TAVARES, 2014).

Tabela 2 – Tabela de velocidade média do vento, para os anos de 2000 a 2018

MÊS	TABELA 2 - VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO (m/s)									
	INMET - 2000	JESUS E NEVES - 2003	JESUS E NEVES - 2004	JESUS E NEVES - 2005	REDEMET - 2001 a 2010	PROJETEEE - 2016 (INMET)	INMET - 2017	INMET - 2018	INMET - 2019	
JAN	0,99	6,2	5,7	5,8	3,60	1,98	0,896		1,3	
FEV	0,86	6,2	5,7	5,8	4,63	0,85	0,785		1,2	
MAR	0,68	6,2	5,7	5,8	4,63	0,68	0,614	1,35	1,3	
ABR	0,51	5,5	7	5,3	4,12	0,88	0,777	0,74	1,4	
MAI	0,57	5,5	7	5,3	3,60	1,10	0,859	0,70		
JUN	0,59	5,5	7	5,3	3,60	0,93	0,656	0,78		
JUL	0,53	6,6	6,4	6,6	4,12	1,06	0,425	0,85		
AGO	1,53	6,6	6,4	6,6	4,63	2,32	1,833	1,59		
SET	1,92	6,6	6,4	6,6	4,63	2,36	2,489	2,01		
OUT	2,23	7,8	8,2	7,8	4,63	2,30	2,886	2,20		
NOV	1,78	7,8	8,2	7,8	5,66		2,556	2,11		
DEZ	2,06	7,8	8,2	7,8	4,12	1,69	1,422	1,08		
MAX	2,23	7,80	8,20	7,80	5,66		2,36	2,89	2,20	1,40
MIN	0,51	5,50	5,70	5,30	3,60		0,68	0,43	0,70	1,16

Fonte: Tabela elaborada pelas autoras, 2019.

Em relação as massas de água e terra, Romero (2000) afirma que a proporção entre esses dois aspectos em um dado território, produz um impacto característico no clima. A autora acrescenta que o efeito de um corpo de água em um entorno imediato, reduz as temperaturas extremas diurnas e estacionais, deste modo, as massas de água possuem um grande efeito estabilizador de ambiente.

Em Macapá, essa massa de água pode ser observada tanto pela proximidade com o rio Amazonas, quanto pelas 23 áreas de ressaca que se localizam no perímetro urbano da cidade. Essas áreas atuam na permanência do microclima da cidade, na manutenção da biodiversidade, na drenagem urbana e alimentação dos reservatórios de água subterrânea (SOUZA, 2019). No Plano Urbanístico Grunbilf (1960) para a cidade de Macapá, orientou-se a preservação dessas áreas alagadas, por representarem uma característica da cidade, além de desempenharem, junto com a vegetação, o papel de “pulmões verdes”.

Entretanto, essas áreas úmidas estão sendo mais e mais ocupadas pela população de baixa renda, que sem opções de moradia, ocu-

pam de forma irregular as áreas de ressaca, o que ocasiona em um grande impacto ambiental por causa da alteração de solo e do clima local, além do impacto social (como o saneamento básico precário, acúmulo de lixo e proliferação de doenças) que a população mais pobre enfrenta (SANTOS et. al, 2016).

### 3.2. FATORES CLIMÁTICOS LOCAIS

Romero (2000) subdivide os fatores climáticos em topografia, vegetação e superfície do solo. Para este trabalho, será analisado apenas o fator vegetação, por conta de sua maior importância para o conforto térmico urbano.

A vegetação contribui de forma direta na estabilização dos microclimas, ao equilibrar os efeitos climáticos sobre seus arredores imediatos. Além disso, a vegetação ainda favorece a diminuição da temperatura do ar e na absorção da radiação solar, visto que áreas com maior cobertura vegetal tendem a absorver mais calor, enquanto áreas com superfícies construídas (como a pavimentação) tendem a liberar mais calor (ROMERO, 2000).

Macapá, infelizmente, já enfrenta problemas provenientes da diminuição de áreas verdes em seu núcleo. Apesar da localização próxima ao Rio Amazonas, que permite maior ventilação para a cidade e de ainda contar, em sua maioria, com construções de nível baixo a médio de verticalização, a cidade apresenta características comuns de outros centros urbanos, que é a substituição intensa das áreas arborizadas por áreas pavimentadas ou artificiais, o que causa uma mudança nos índices microclimáticos locais (SANTOS et al., 2012).

Santos et al. (2012) ao estudarem sobre as tendências de variação climática urbana de Macapá, a partir de variáveis meteorológicas diárias de temperatura do ar e precipitação pluviométrica durante os anos de 1968 a 2010, constataram que houve aumento no número de dias mais quentes e de dias com chuvas mais intensas, além da diminuição dos dias frios.

Essas mudanças podem ser sentidas pela população, que apresentam mais sensibilidade ao calor, além de poder interferir no desempenho dos serviços gerais, como saúde pública, saneamento, conforto térmico, agricultura e etc. (SANTOS et al.; 2012).

### 3.3. ELEMENTOS CLIMÁTICOS

Quanto aos elementos climáticos, Romero (2000) os subdivide em temperatura, umidade do ar, precipitação e movimento do ar. Neste trabalho serão analisados apenas os três primeiros.

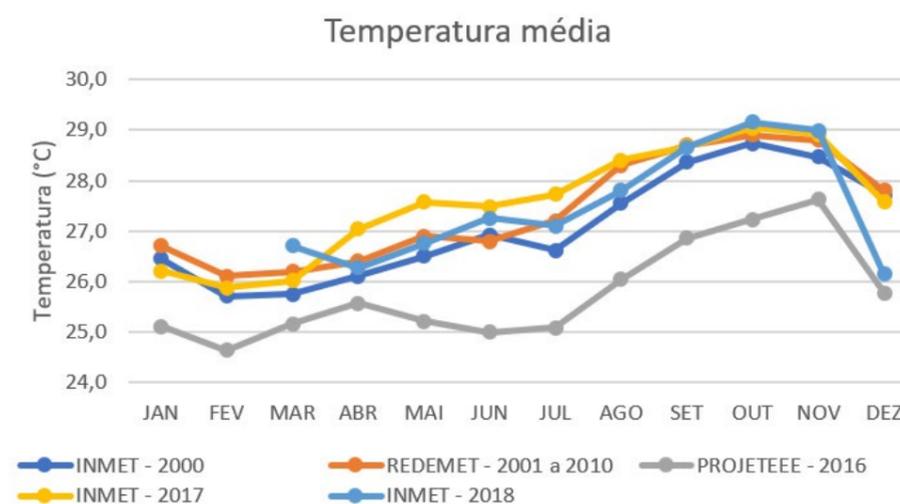
Com a desigual iluminação do sol em diversas partes da superfície da terra, atrelado “aos diferentes coeficientes de absorção da radiação solar dos diferentes tipos de solos e águas da superfície da terra” (ROMERO, 2000, pág.15), há uma desigual distribuição de energia solar. Deste modo, tem-se como resultado que a temperatura nas camadas mais próximas da superfície da terra e seu perfil em determinadas regiões, estão sempre em modificação com o tempo. E essa relação entre

as taxas de aquecimento e esfriamento da superfície da terra é o que determina a temperatura do ar (ROMERO, 2000).

Macapá, ao estar localizado em uma zona tropical, com clima quente e úmido, apresenta um regime térmico bastante estável, com pequenas variações no decorrer dos meses. A temperatura média da cidade fica em torno de 27°C, com as temperaturas mínimas não ultrapassando os 24°C (GONÇALVES et al., 2002). Essas temperaturas mínimas acontecem nos meses mais chuvosos do ano, quando “a densa cobertura de nuvens reflete a radiação solar e radiação que chega à superfície é radiação difusa” (TAVARES, 2014, pág.05).

Ao analisar os dados do gráfico (Gráfico 6) abaixo do INMET para os anos de 2000, 2017 e 2018, os dados do REDEMETS para os anos de 2001 a 2010 e o PROJETEES para o ano de 2016, é possível confirmar o que foi dito por Gonçalves et al., quanto a pouca mudança no regime térmico. Percebe-se que as máximas se encontram nos meses de outubro e novembro, no período mais quente do ano, com temperaturas que se alteram de 27 a 29°C. As mínimas permanecem nos meses de fevereiro e março, com temperaturas que variam de 24 a 26°C.

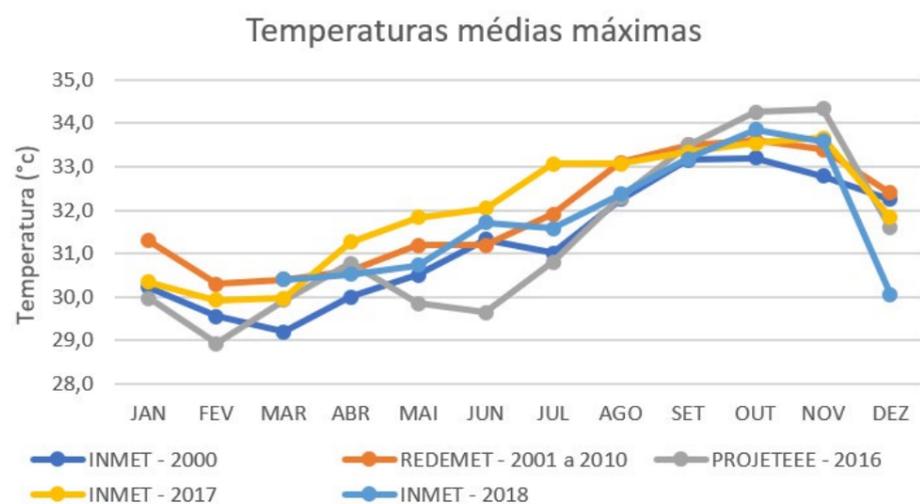
Gráfico 6 – Gráfico de temperatura média, para os anos de 2000 a 2018.



Fonte: gráfico elaborado pelas autoras, 2019.

Pode-se verificar melhor o comportamento da temperatura média máxima e mínima dos anos de 2000 a 2018, nos dois gráficos a seguir (Gráfico 7 e 8), que mostram, separadamente, as temperaturas máximas e mínimas de cada ano. Nas temperaturas médias máximas (Gráfico 7), observa-se que os valores mais altos estão nos meses de setembro, outubro e novembro, com temperaturas em torno dos 33°C nos anos de 2000 a 2010 e 2017 a 2018, com a máxima de 34,3°C no ano de 2016.

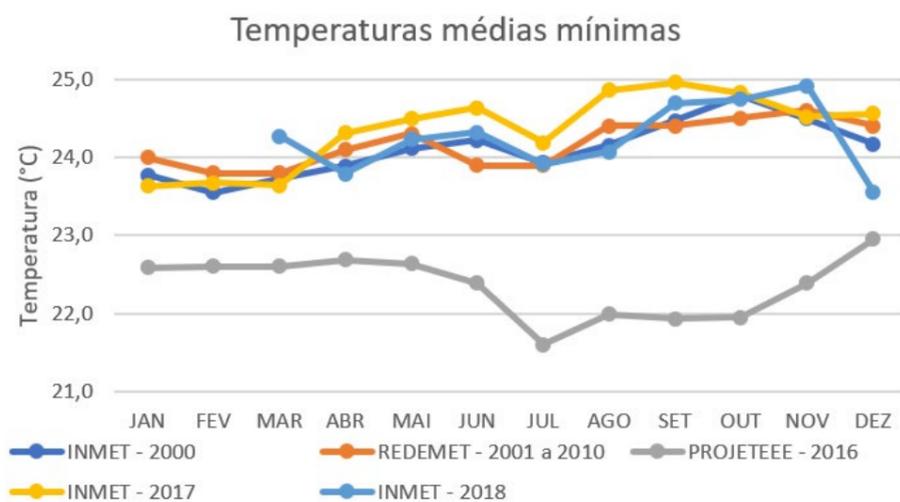
Gráfico 7 – Gráfico de temperatura média máxima, para os anos de 2000 a 2018.



Fonte: gráfico elaborado pelas autoras, 2019.

No Gráfico 8, estão demonstrados os dados das temperaturas médias mínimas e pode-se perceber uma variação nessa estabilidade do regime térmico. A menor temperatura aconteceu no ano de 2016, com valor de 21,6°C, ocorrida no mês de julho, enquanto nos anos de 2000 a 2010 e 2017, as temperaturas ficaram em torno dos 23°C, nos meses de fevereiro e março. Destaca-se o ano de 2018, que teve sua mínima de 23,6°C no mês de dezembro.

Gráfico 8 – Gráfico de temperatura média mínima, para os anos de 2000 a 2018.



Fonte: gráfico elaborado pelas autoras, 2019.

Em relação a precipitação, Romero (2000) diz que elas se formam a partir da condensação do vapor d'água na atmosfera, que formam as nuvens que redistribuem a água na forma de chuva ou outras precipitações. Acrescenta-se que as precipitações podem ser mais altas perto da depressão equatorial.

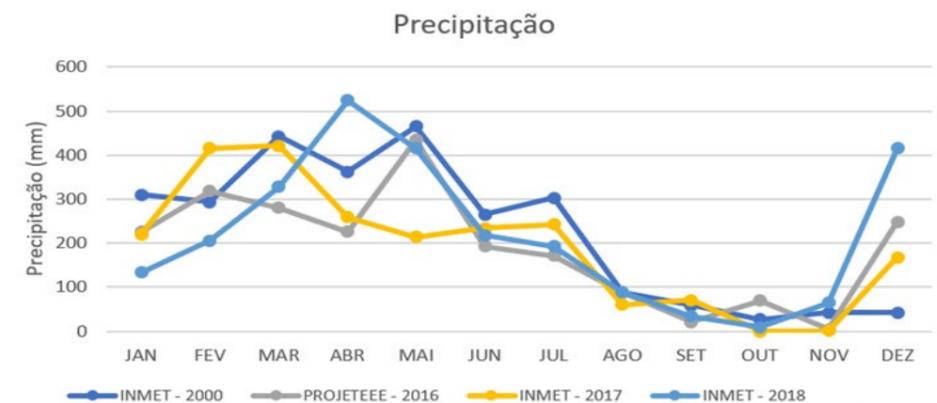
Na cidade de Macapá, durante o ano, há em média, 169 dias com chuva, nos meses de dezembro a julho, sendo julho o mês de transição entre a estação chuvosa para a seca, e 196 dias sem chuva, durante os meses de agosto a novembro (TAVARES, 2014).

Nos gráficos 9 e 10, têm-se uma comparação dos dados de volume de chuva em Macapá durante os anos de 2000 a 2018. Os dados do

REDEMET encontram-se em um gráfico separada por se tratar de dados acumulados em vários anos.

Nota-se abaixo (Gráfico 9) que os meses com maior volume de chuva aconteceram nos meses de fevereiro a março, com a máxima de 524,5mm tendo ocorrido no ano de 2018, no mês de abril. As mínimas encontram-se no período da estação seca, nos meses de setembro a novembro, com destaque para o ano de 2017, que a mínima foi de 0mm no mês de outubro, e para o ano de 2016, que a mínima foi 5mm no mês de novembro.

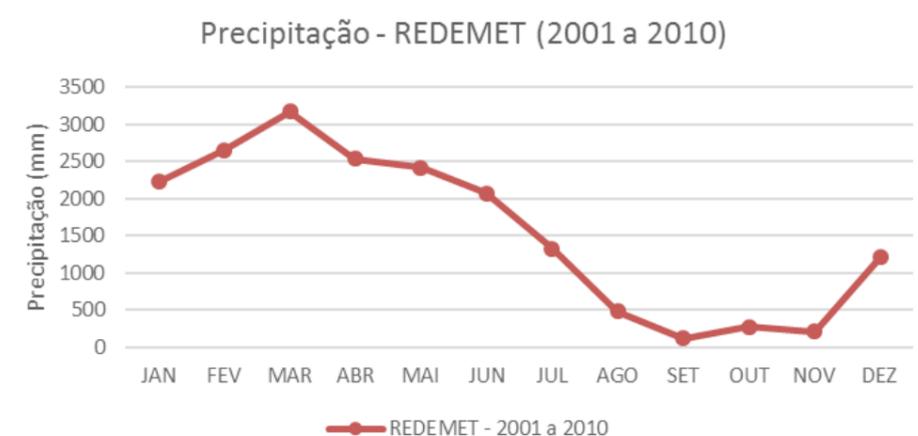
Gráfico 9 – Gráfico de precipitação, para os anos de 2000, 2016, 2017 e 2018.



Fonte: gráfico elaborado pelas autoras, 2019.

Quanto ao gráfico 10, para os anos de 2001 a 2010, não se constata mudanças no comportamento do volume de chuva, comparado aos anos de 2000 e 2016 a 2018. A mínima ocorreu no mês de setembro, com volume de 116,9mm e a máxima ocorreu no mês de março, com volume de 3168,3mm.

Gráfico 10 – Gráfico de precipitação, para os anos de 2001 a 2010.



Fonte: gráfico elaborado pelas autoras, 2019.

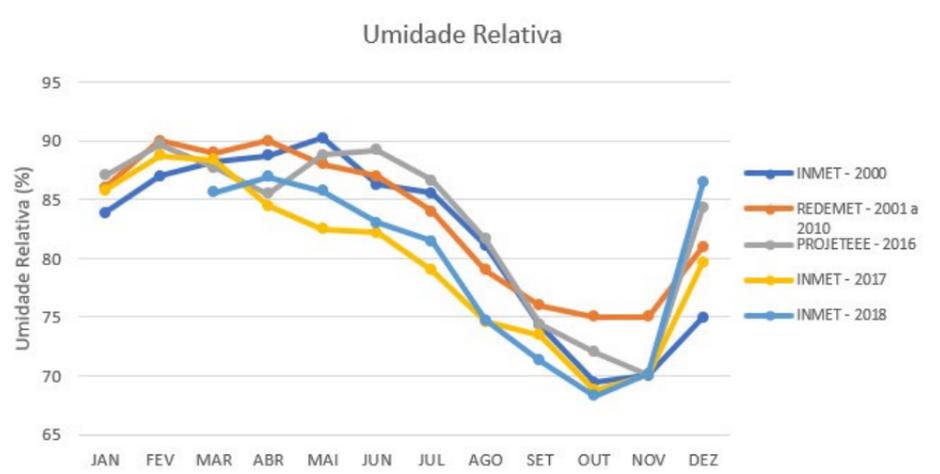
Por fim, têm-se a umidade do ar, que Romero (2000) separa em umidade absoluta, umidade específica, pressão de vapor e umidade relativa, este último sendo o nosso foco. A autora afirma que a umidade relativa varia durante as diversas horas do dia e épocas do ano, mesmo com a pressão do vapor sendo constante (ROMERO, 2000).

Para a cidade de Macapá, Tavares (2014, pág.08, apud FIGUEIROA e NOBRE, 1990) diz que “a estação chuvosa tem umidade relati-

va maior que na estação seca” por conta da convergência de umidade que acontece sobre a região amazônica nesse período do ano. Tavares (2014) acrescenta também que do ponto de vista do conforto térmico, os meses em que ocorre maior umidade relativa são os meses menos confortáveis para as pessoas, visto que a saturação da umidade dificulta a evaporação de suor do corpo, além de intensificar a sensação de “tempo abafado”.

No gráfico 11, é possível reparar que os dados de porcentagem da umidade relativa da cidade de Macapá seguem um parâmetro e não se divergem muito entre si, no decorrer desses 18 anos (2000 a 2018). Verifica-se no gráfico abaixo (Gráfico 11), que as máximas de umidade relativa se encontram todas no primeiro semestre, com a máxima ocorrida no ano 2000, no mês de maio e as máximas ocorridas nos anos 2001 a 2010 e 2016 a 2018, nos meses de fevereiro e abril. Os valores das máximas da umidade relativa seguem um padrão, com oscilação de 87 a 90%. Já as mínimas encontram-se no segundo semestre do ano, mais especificamente nos meses de outubro e novembro, e não variaram muito com os anos, com oscilação de 69 a 75%.

Gráfico 11 – Gráfico de umidade para os anos de 2000,2001 a 2010, 2016, 2017 e 2018.



Fonte: gráfico elaborado pelas autoras, 2019.

#### 4. CONCLUSÃO

A partir do aumento populacional nas últimas décadas, notou-se que em Macapá houve uma constante substituição das áreas verdes pela pavimentação de concreto, o que ocasiona na formação de ilhas de calor, que podem ser observadas no aumento no número de dias mais quentes e de dias com chuvas mais intensas, assim como na diminuição dos dias frios (SANTOS et al., 2012). Além disso, o crescimento desordenado da cidade também gerou impactos sociais, como o aumento da pobreza urbana e a ocorrência de epidemias e endemias como dengue e malária (SANTOS et al., 2016).

No que se refere a radiação solar, Macapá possui pouca variação na sua radiação solar média, com as máximas tendo ocorrido nos meses de setembro, outubro e novembro e as mínimas ocorrido nos meses janeiro, março e abril, com exceção do ano de 2016, que a mínima ocorreu em dezembro.

Com relação aos ventos, nota-se que estes ocorreram mais na direção Nordeste, com variações de ventos vindos do Norte e Leste. Quanto a velocidade média do vento, observou-se que as máximas aconteceram, em sua maioria, nos meses de outubro, novembro e dezembro, enquanto as mínimas aconteceram nos meses de abril, maio e junho.

Gonçalves et al. (2002) afirmam que o regime térmico da cidade de Macapá é bastante estável, com poucas variações. Deste modo, as temperaturas médias variam de 24,6°C (fevereiro de 2016) a 29,2°C (outubro de 2018), tendo uma amplitude térmica de 4,6°C. Sobre as temperaturas mínimas, as mesmas variaram de 21,6°C (julho de 2016) a 25°C (setembro de 2017). Já as máximas variam entre 28,9°C (fevereiro de 2016) a 34,3°C (outubro de 2016). Verifica-se no geral que fevereiro é o mês menos quente, seguido de março, e outubro é o mês mais quente, seguido de novembro, para a cidade de Macapá.

Os dados de precipitação variam de 0 mm (outubro de 2017) e 3.168 mm (março de 2001 a 2010) com média anual de 1.558 mm (2001 a 2010) indicaram que os meses de fevereiro a março apresentaram maior volume de chuva, enquanto as mínimas ocorreram nos meses de setembro a novembro. Sobre a umidade relativa média, a mesma variou de 68% (outubro de 2018) a 90% (fevereiro de 2001 a 2010, 2016, abril de 2001 a 2010 e maio de 2000) com médias anuais de 79% a 83%, nota-se que esta segue um parâmetro, com máximas ocorridas, majoritariamente, nos meses de fevereiro e abril, e mínimas ocorridas nos meses de outubro e novembro.

Por fim, com base no que foi apresentado, pode-se concluir que o clima de Macapá, em sua maioria, se mantém constante, sem grandes variabilidades, apesar da interferência humana dos últimos anos, que tem modificado certos aspectos do microclima urbano. Assim, ao relacionar essas conclusões com a classificação geral do clima, de Romero (2000), constata-se que Macapá apresenta clima quente (acima de 20°C) em sua média anual de temperatura do ar e oceânico (inferior a 10°C) em sua variação de amplitude de temperatura média do ar, úmido (entre 75% a 90%) e chuvoso (entre 1.000 e 2.000mm).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GONÇALVES, P. H. L.; JESUS, E. S.; OLIVEIRA, M. C. F.; COSTA, M. C.; SILVA JÚNIOR, J. A.; SANTOS, L. A. R. **Disponibilidade Hídrica e Térmica para a cidade de Macapá-AP no período de 1968-2000**. In: XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002, Foz do Iguaçu-PR. XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002. v. 1.
- GRUNBILF DO BRASIL CONSULTORIA. **Plano urbanístico da cidade de Macapá**. São Paulo: [s.n.], 1960.
- IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2018**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/macapa/panorama>>. Acesso em: 01 de mai. de 2019.
- IBGE. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=29&uf=16>>. Acesso em: 08 de ago. de 2019.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados históricos**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 17 de mai. de 2019.
- JESUS, Edmir; NEVES, Daniel. **Caracterização do vento em Macapá-AP no período de 2003 a 2005**. Congresso Brasileiro de Meteorologia, Edição XIV, Florianópolis, 2006.

KUHN, P.; CUNHA, A. C.; PEREIRA, M. J.; SARAIVA, J. M. B. **Climatologia de Precipitação no Amapá e Mecanismos Climáticos de Grande Escala**. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B. DE; CUNHA, H. F. A. (Eds.). *Tempo, Clima e Recursos Hídricos - Resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá*. 1ª. ed. Macapá: IEPA, 2010. p.177-192.

MARQUES, Derivan; BRITO, Alaan; CUNHA, Alan; SOUZA, Leandro. **Varição da radiação solar no estado do amapá: estudo de caso em Macapá, Pacuí, Serra do Navio e Oiapoque no período de 2006 a 2008**. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.27, n.2, 127 - 138, 2012.

PROJETEEE. **Dados Climáticos de Macapá-AP**. Disponível em: <[http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id\\_cidade=bra\\_ap\\_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980\\_inmet](http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP+-+Macapá&id_cidade=bra_ap_macapa-alcolumbre.intl.ap.820980_inmet)>. Acesso em: 17 de mai. de 2019.

REDEMET. **Tabela Climatológica 2001 a 2010**. Disponível em: <<https://www.redemet.aer.mil.br/?i=produtos&p=produtos-climatologicos>>. Acesso em: 17 de mai. de 2019.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. Editora CopyMarket, 2000, pág. 1-22.

SANTOS, K. P. C.; CUNHA, A. C.; MARQUES, U. C.; OLIVEIRA, A. M. **Expansão urbana e indicadores climáticos no município de Macapá – AP**. Macapá, 2016.

SANTOS, K. P.C.; CUNHA, A.C.; COSTA, A.C.L.; SOUZA, E.B. Índices de tendências climáticas associados à “ilha de calor” em Macapá-AP (1968-2010). *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 23, p. 1-16, 2012.

SOUZA, Luana Rocha de. **Cartografia das controvérsias: entre ação direta e luta institucional na produção de uma ocupação informal em palafitas na cidade de Macapá (AP)**. 2018. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal de Minas Gerais.

TAVARES, J. P. N. **Características da climatologia de Macapá-AP**. *Caminhos da Geografia*, Uberlândia, v. 15, n. 50, p. 138-151, jun. 2014.

VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília: MAPA, 2001, pág. 259.

## ANÁLISE CLIMÁTICA DO COMPLEXO BEIRA-RIO E IGARAPÉ DAS MULHERES, COMO BASE PARA PROPOSTAS BIOCLIMÁTICAS NO CLIMA QUENTE-ÚMIDO

Tiago Vieira Pereira<sup>1</sup>

Marcelle Vilar da Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

Dentro do contexto amazônico, é necessário entender o clima quente e úmido, para assim, desenvolver propostas adequadas para a região, uma vez que altas temperaturas e radiação solar direta são freqüentes. Analisa-se as diferentes escalas climáticas de uma determinada área, especificamente o Complexo Beira-Rio e o Igarapé das Mulheres, no município de Macapá-AP, a fim de buscar um diagnóstico climático que corrobore com o desenvolvimento de propostas de projeto na área e entorno. Como base metodológica foi adotada a forma de análise climática da autora Marta Romero. Conclui-se que se deve entender as diferentes escalas do clima e assim buscar adequar as propostas arquitetônicas e urbanas ao local.

**Palavras-chave:** Análise bioclimática; Macro-clima amazônico; Microclima amazônico; Clima quente-úmido.

### ABSTRACT

Within the Amazon context, it is necessary to understand the warm and humid climate, in order to develop appropriate proposals for the region, since high temperatures and direct solar radiation are frequent. The different climatic scales of a given area, specifically the Beira-Rio Complex and the Women's Igarapé, in the municipality of Macapá-AP, are analyzed in order to seek a climate diagnosis that corroborates with the development of project proposals in the area and environment. As a methodological basis was adopted the form of climatic analysis of the author Marta Romero. It is concluded that one should understand the different scales of the climate and thus seek to adapt the architectural and urban proposals to the region.

**Keywords:** Bioclimatic analysis. Amazon macroclimate. Amazon microclimate.

<sup>1</sup> Arquiteto e Urbanista, Pós-graduando em conforto térmico e sustentabilidade no ambiente construído pela Universidade Federal do Pará, [tiago\\_vp12@hotmail.com](mailto:tiago_vp12@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestra, Professora do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Federal do Amapá, [cellevilar86@yahoo.com.br](mailto:cellevilar86@yahoo.com.br)

Warm and humid climate.

## 1. INTRODUÇÃO

A arquitetura e urbanismo amazônicos, em muitos aspectos tem desprezado, não somente o conforto térmico, mas também o paisagismo que poderia auxiliar na diminuição da sensação de desconforto existente nestas áreas.

Para a elaboração de propostas com cunho bioclimático é necessário pensar no clima e seus fatores de influência relacionados ao espaço que pretende-se projetar. O clima quente e úmido amazônico em especial possui elevadas temperatura e umidade, o tornando complexo.

O Igarapé das Mulheres e complexo Beira-rio (Figura 1) se localizam nos bairros Central e Perpétuo Socorro da cidade de Macapá – AP, pertencente ao clima quente úmido que se encontra na linha do Equador, latitude 0°.

Figura 1 - Vista aérea da área, destacando a área de análise



Fonte: Projeto Macapá 300 anos (2019)

## 2. OBJETIVO

As cidades contemporâneas concentraram ao longo do tempo problemáticas nos mais diversos aspectos: diferenças de temperatura com o entorno circundante, onde as cidades possuem uma temperatura mais elevada; a mudança no regime de ventos, conduzindo-os e aumentando ou diminuindo sua velocidade em determinados pontos; diminuição da umidade devido as superfícies presentes na cidade; a contaminação do ar pelo excesso de meios de transporte; a exploração dos aquíferos e desperdício de água; esgotamento ou excesso de nutrientes em determinados solos e sua contaminação por zonas industriais; (BORGES MARTINS, 2014).

Buscando, retroceder em todos esses processos antrópicos foi realizado o estudo objetivando fornecer uma base de análise para se pensar em propostas arquitetônicas e urbanas bioclimáticas, para as regiões de clima quente-úmido amazônico, desenvolveu-se um estudo, buscando analisar a macro e a microescala do clima referente ao igarapé das mulheres e Complexo Beira-Rio, na cidade de Macapá-AP. Este estudo aborda o repensar na forma de construção do espaço, para assim, compreender e integrar o mesmo ao existente, sem destruí-lo e

almejando melhor qualidade de vida para o seu usuário.

## 3. MÉTODOS

Desenvolveu-se uma análise climática adotando como base metodológica as escalas presentes no livro “Princípios bioclimáticos para o desenho urbano” da autora Marta Romero, no intuito de analisar o clima quente-úmido amazônico da macro escala até a escala microclimática da área de estudo.

Etapa 1 – Análise da escala macro, para compreender a influência climática na região, sendo fatores globais: latitude, radiação solar, altitude, massas de ar, ventos locais, massas de água e massas de terra.

Etapa 2 – Análise em escala micro, compreendendo as peculiaridades da cidade:

Etapa 2.1 - Fatores climáticos locais: topografia, vegetação e superfície do solo

Etapa 2.2 –Elementos do clima: temperatura, umidade do ar, precipitações e movimento do ar

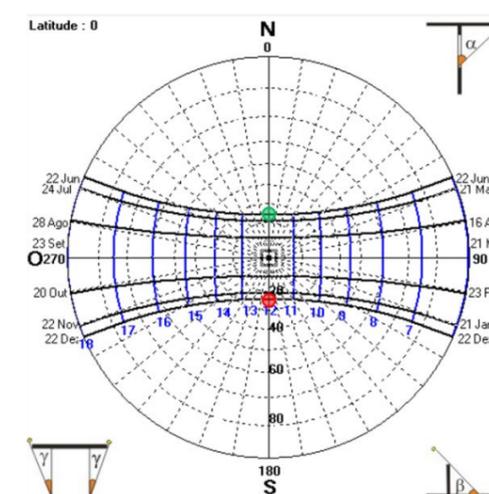
## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

### 4.1 Macro escala (Macro clima)

#### 4.1.1 Fatores climáticos globais

O INMET especifica a latitude da cidade como -00,035020°. Localizando-se na Amazônia equatorial, entre dois hemisférios e está dividida pela linha do equador. De acordo com a figura 2 da carta solar pode-se determinar o azimute e a altura do sol. Por se localizar na latitude 0° o sol sofre uma inclinação no sentido norte-sul de acordo com o período do ano, alcançando sua inclinação máxima de 65° (Ponto vermelho na figura 2) ao sul no solstício de inverno e sua inclinação máxima de 65° (Ponto verde na Figura 2) ao norte no solstício de verão. Nestes solstícios é possível determinar que a altura máxima que o sol alcança ao meio dia seria abaixo de 90°, de acordo com esta inclinação, uma vez que o sol atinge sua altura máxima somente às 12 horas nos equinócios (23 de setembro e 21 de março).

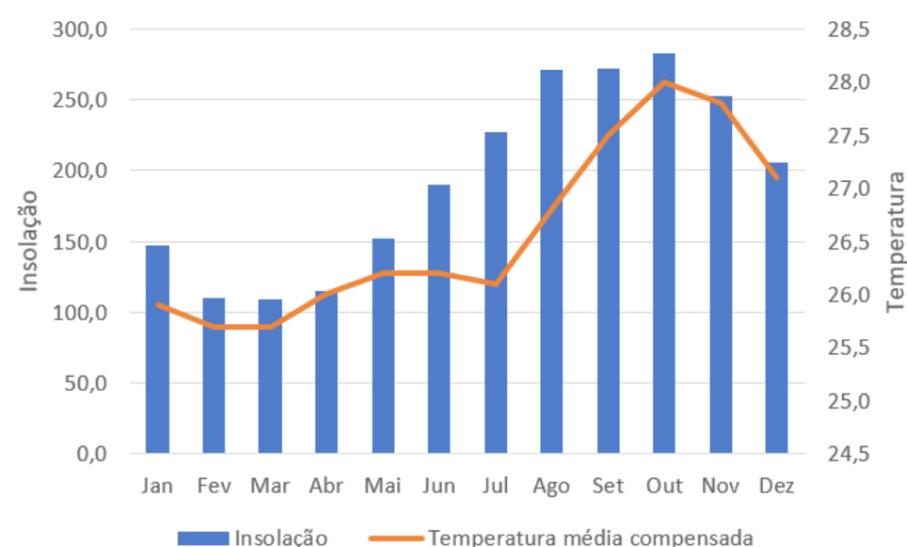
Figura 2 - Carta solar



Fonte: Programa Sol-ar

Romero (2000) considera que a linha do equador seria o ponto zero, e que partindo dele a temperatura média do ar diminuiria paulatinamente até chegar aos pólos. Tavares (2014) afirma que a cidade de Macapá recebe elevadas taxas de radiação solar, devido ao tempo que o sol permanece na abóboda celeste e o ângulo de elevação ao meio dia, e pouco varia desse valor. De acordo com os dados da figura 3 a temperatura média é diretamente proporcional a insolação (radiação solar), que é mais elevada na latitude 0°, comprovando que esses fatores influenciam diretamente na temperatura média do ar da cidade de Macapá.

Figura 3- Relação entre a os valores de insolação e a temperatura média em Macapá 1961 – 1990.



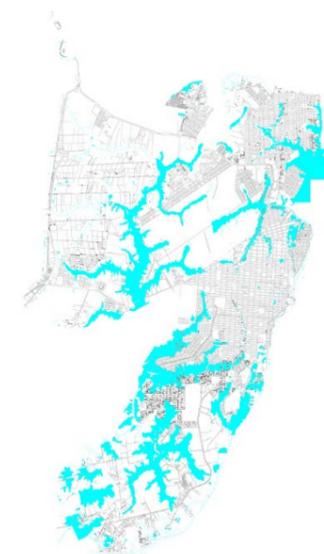
Fonte: INMET

É possível determinar a altitude de 17 metros em relação ao mar (INMET), o que se revela um número baixo e por esse fato, Macapá possui muitas partículas sólidas e líquidas presentes do ar e isso faz com que estas absorvam radiação solar e as difundam para o ambiente, tornando-o mais elevado termicamente. (ROMERO, 2000)

Segundo Tavares (2014) esta zona que recebe elevado fluxo de ventos se chama zona de convergência intertropical, na qual a cidade de Macapá, se localiza.

Para a análise das massas de água e terra, a figura 4 destaca os canais e ressacas presentes na cidade de Macapá. Busca-se evidenciar o meio úmido presente na cidade pois este é um fator muito presente e que está integrado ao urbano em quase toda sua extensão. As massas de água e terra estão intimamente ligadas, e por Macapá apresentar um contato constante com córregos e com o próprio rio Amazonas, a cidade possui uma maior estabilização do clima, sem grandes variações na transição dia e noite.

Figura 4 - Mapa das massas de água presente na cidade de Macapá



Fonte: Elaborado pelo autor

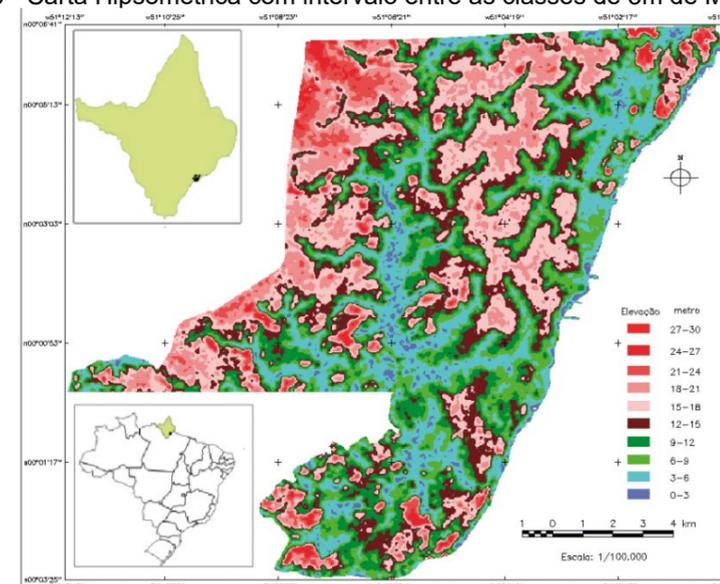
Sobre as massas de terra é importante para analisar a superfície do solo, considerar que a cidade se apresenta com uma pavimentação consolidada nas áreas que possuem um período maior de ocupação, sendo os bairros centrais, os mais antigos, aqueles que possuem um passeio e via mais estruturados (com maiores taxas de pavimentação). Porém, os bairros não se apresentam como um produto unificado, podendo este sofrer de diferentes escalas de consolidação e pavimentação. A taxa de permeabilidade da superfície do solo em Macapá, pode variar devido as diferentes escalas de consolidação e diferentes materiais que recebem e refletem a radiação solar.

## 4.2 Micro escala

### 4.2.1 Fatores climáticos locais - Cidade de Macapá e área foco de estudo

Filho (2016) faz uma análise sobre a altitude da cidade de Macapá (Figura 5) destacando que “A maior altitude encontrada no perímetro urbano da cidade de Macapá encontra-se entre 24 a 30 metros de altitude, somando um valor de 1,5% deste total. Os valores de 27 à 30 m de elevação é de apenas 0,2%” (FILHO, 2016. p.24).

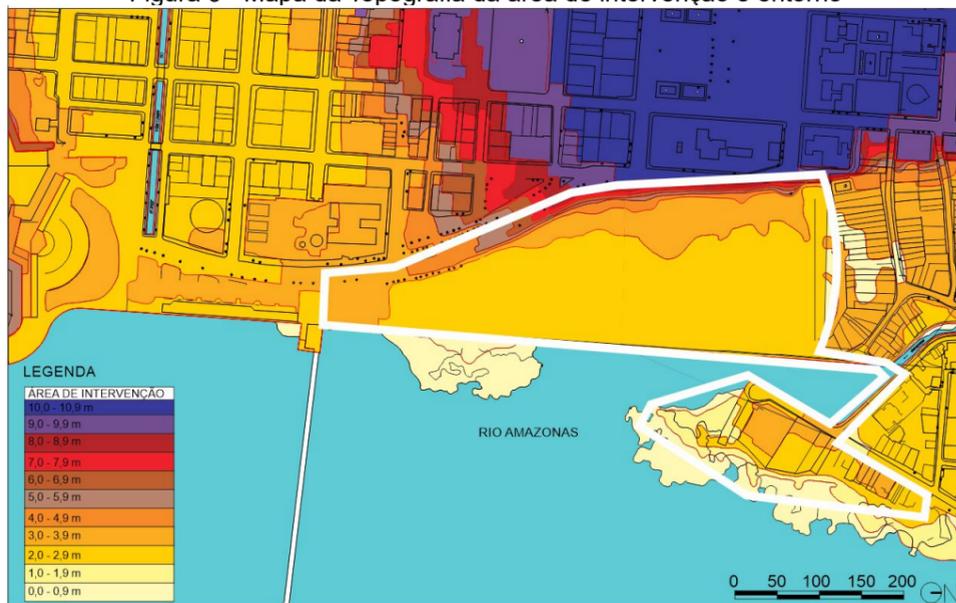
Figura 5 - Carta Hipsométrica com intervalo entre as classes de 3m de Macapá-AP



Fonte: Filho 2016, p 25.

Para análise dos fatores climáticos locais elaborou-se um mapa com as curvas de nível onde se apresentam as alturas em relação ao nível do rio em cores (Figura 6). É possível perceber assim, que a área sofre um elevado desnível (Figura 7), chegando a configurar uma diferença de altura de cinco metros em menos de dezoito metros de comprimento, em determinado ponto.

Figura 6 - Mapa da Topografia da área de intervenção e entorno



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 7 - Vista superior do complexo Beira-rio



Fonte: Elaborado pelo autor

Para compreender a vegetação e a superfície do solo, estes foram analisados de forma integrada na área foco de estudo, para tanto delimitou-se uma área para desenvolver o estudo. Esta área, como pode ser analisado na figura 8, trata-se de uma delimitação de 931.818,65 m<sup>2</sup>. Deste total, o espaço apresenta uma área ocupada pelos recursos hídricos de aproximadamente 325.622,73 m<sup>2</sup> (35%), restando assim 606.195,92 m<sup>2</sup> (65,05%) para área urbana, recoberta por superfície verde, pavimentada ou com edificação.

Figura 8 - Cobertura da superfície vegetal



Fonte: Elaborado pelo autor

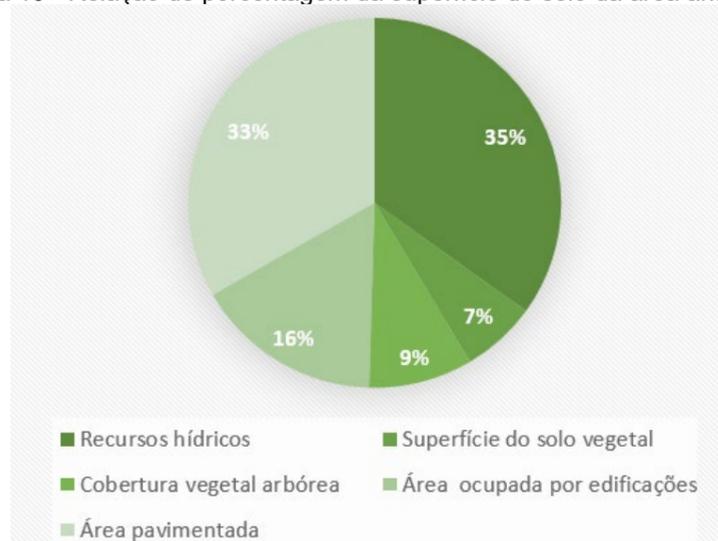
Após analisar a imagem aérea e calcular as áreas verdes no local, é possível definir que o perímetro urbano possui uma área com superfície do solo vegetal de aproximadamente 60.782,86 m<sup>2</sup> de área de cobertura vegetal arbórea 83.959,61 m<sup>2</sup>. A área urbana possui aproximadamente 144.742,47 m<sup>2</sup> de área verde, equivalente a 16%. Utilizou-se o mapa da figura 9 de cheios e vazios para quantificar o valor de 151.342,2 m<sup>2</sup> que equivale a área ocupada por edificações, restando 310.111,25 m<sup>2</sup> de área equivalente a pavimentação, sendo essa pavimentação por passeios ou asfaltamento. Elaborou-se a partir destes dados o gráfico da figura 10.

Figura 9 - Cheios e Vazios



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 10 - Relação de porcentagem da superfície do solo da área analisada



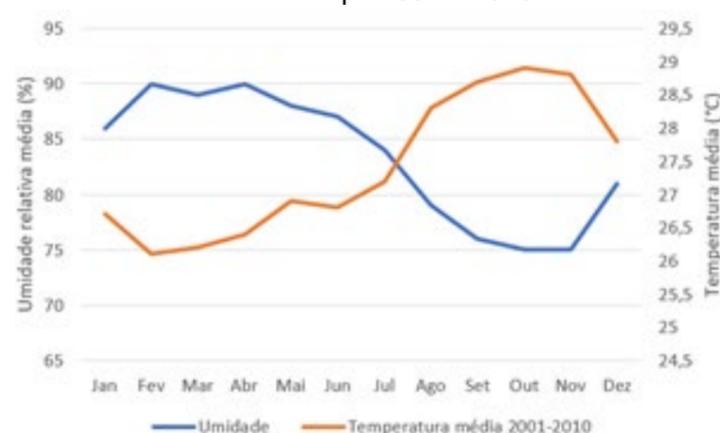
Fonte: Elaborado pelo autor

Ressalta-se a importância desse estudo da vegetação no local, pois segundo (Higuera 1998) a vegetação atua de maneira significativa no microclima, devido a sua função fisiológica, liberando para o ambiente a água extraída de suas raízes em forma de umidade. A autora afirma que um metro quadrado de floresta contribui com 500 Kg de água por ano, ela auxilia também na diminuição da temperatura do ar.

#### 4.2.2 Elementos do clima

Tavares (2014) analisa que a temperatura do ar presente em Macapá pode ser dividida em máximas, médias e mínimas. Onde as temperaturas médias mínimas ficam próximas de 22,9°C e as máximas variam entre 31°C e 33°C podendo alcançar até 41°C. O autor ainda afirma que temperatura média do ar não possui elevada amplitude térmica, variando próximo aos 27°C.

Figura 11 - Cruzando os dados de Umidade relativa média e temperatura média de Macapá 2001 – 2010



Fonte: REDEMET

A umidade relativa do ar da cidade de Macapá de acordo com o site REDEMET (Figura 11) na cidade de Macapá apresenta variações ao longo dos meses, alcançando a mínima de 75% (outubro e novembro)

e a máxima de 90% (fevereiro e abril). Optou-se por cruzar os dados de umidade e temperatura com o objetivo de apontar de que forma essas grandezas se relacionam, sendo inversamente proporcionais.

De acordo com a tabela de classificações gerais do clima de Romero (2000), fazendo uma aproximação se observados a umidade relativa para Macapá ao longo de todo o ano, verifica-se uma situação atípica do clima amazônico, onde a cidade se apresenta como muito úmido (acima 90%) o que é mais comum nessa região, mas chega a alcançar períodos secos (entre 55 e 75%) com altas temperaturas gerando um desconforto extremo, o que é particular da cidade que está classificada dentro de um clima quente-úmido.

Nos dados mais atuais do INMET 2016 (Figura 12) novembro chega a 70,08% de umidade e em fevereiro a 89,67%.

Figura 12 – Figura da umidade relativa em Macapá



Fonte: Fonte site projeteee, adaptado dos dados do INMET

Segundo o IEPA (2010) é possível determinar que as variáveis climáticas mais importantes na Amazônia, situada na região tropical da América do Sul, são a atividade convectiva e a precipitação pluviométrica. Tavares (2014) destaca que essas duas atividades são causadas pela zona de convergência intertropical e que o maior volume de chuvas que ocorrem em 24 horas é nos meses chuvosos (Figura 13). Sendo 169 dias com chuva, durante a estação chuvosa (dezembro a julho) e 196 dias sem chuva, durante a estação seca (agosto a novembro).

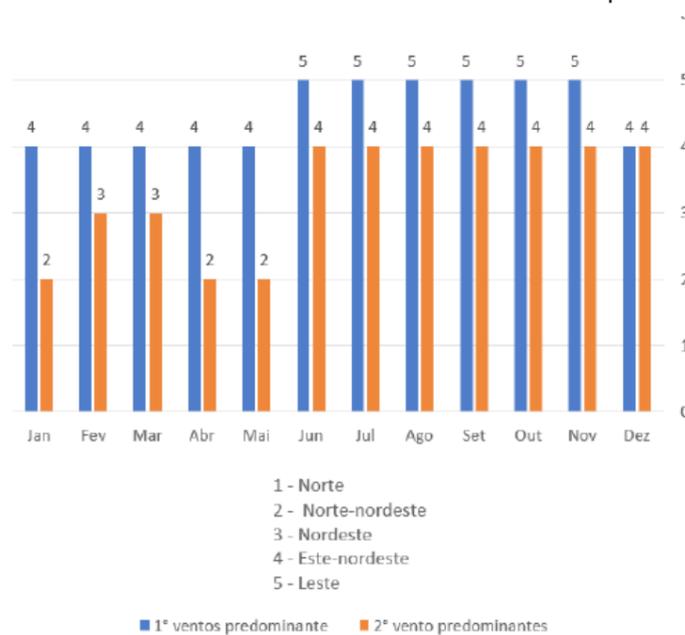
Figura 13 - Quantidade de chuvas de acordo com os meses em Macapá 2001 - 2010



Fonte: REDEMET

O último elemento em escala local seria o Movimento do ar que segundo o REDEMET se apresenta em Macapá com uma predominância para a direção este-nordeste. A velocidade média do ar varia de 0 a 4 m/s segundo o site do INMET.

Figura 14 - Quantidade de chuvas de acordo com os meses em Macapá 2001 - 2010.



Fonte: REDEMET

## 5. CONCLUSÃO

Desenvolveu-se uma percepção do clima em Macapá, mais especificamente no Igarapé das mulheres e Complexo beira-rio, traçando uma análise da caracterização climática, em suas diferentes escalas. Primeiramente apontando os fatores climáticos globais: a latitude 0° ou próxima desse valor determina uma temperatura mais elevada se comparada a outros pontos que se distanciam deste paralelo; a radiação solar incidente se configura com elevadas taxas devido ao tempo de permanência do sol na abóbada celeste; altitude de 17 metros em relação ao mar auxiliam no aumento da temperatura do ar; em relação aos ventos, a cidade se localiza em uma área conhecida como zona de convergência intertropical; as massas de água são uma constante, onde as massas de terra estão continuamente interligadas por córregos e rios urbanos. Seguido pelos fatores climáticos locais da cidade de Macapá, o Igarapé das mulheres e o complexo Beira rio: a topografia apresenta um elevado desnível apresentando cinco metros em menos de dezoito metros de comprimento, destoando da cidade como um todo que possui baixa variação; A vegetação e a superfície do solo foram analisadas em conjunto, onde foi realizado um recorte na área, sendo a superfície do solo recoberta por vegetação baixa e arbórea equivalente a 16% e a superfície do solo pavimentada equivalente a 33%. Posteriormente os elementos climáticos da cidade: a temperatura média do ar varia pouco dos 27°C, a umidade do ar que pode variar entre 75 e 90% ao longo do ano; a região apresenta elevadas taxas de precipitação anual causadas pela zona de convergência intertropical; o movimento do ar possui uma predominância para a direção nordeste e a velocidade média do ar varia

de 0 a 4 m/s segundos. Os estudos apontaram que a cidade de Macapá sofre com elevadas temperaturas, ocasionadas por fatores macro e microclimáticos, gerando desconforto térmico, logo, existe a necessidade de uma análise do clima, para assim, obter mais estudos sobre métodos e materiais possíveis para o clima quente e úmido amazônico, em sentido regional e local.

## REFERÊNCIAS

- BORGES MARTINS, Patricia Alexandra. **Urbanismo Bioclimático: de la ciudad antigua a la ecociudad**. Projeto desenvolvido para a obtenção da graduação em engenharia civil na Escola Politécnica na Universidade Federal do Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2014.
- FILHO, H. d., OLIVEIRA, M. J., & NORRIS, D. (26 de outubro de 2016). **Carta hipsométrica do perímetro urbano da cidade de Macapá-AP utilizando modelos**. Anais 6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, pp. 20 - 30. 2016.
- FROTA, A.; Schiffer, S.i. Manual de conforto térmico. 5. Ed. São Paulo 1995.
- IEPA. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. **Tempo, clima e recursos hídricos resultados do projeto REMETAP no estado do Amapá**. Macapá: IEPA 2010.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Fundamentos das Normais Climatológicas do Brasil, 2018**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>. Acesso em 18 de agosto de 2018.
- REDEMET. Rede de meteorologia do commando da Aeronáutica. **Produtos climatológicos do Aeroporto Internacional de Macapá - Alberto Alcolumbre - (SBMQ) - Macapá/AP. 2001-2010**. Disponível em: <https://www.redemet.aer.mil.br/?i=produtos&p=produtos-climatologicos>
- ROMERO, M. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2. Ed. São Paulo 2000.
- ROMERO, M. **Arquitetura bioclimática do espaço público**. 1. Ed. Brasília 2015.
- TAVARES, J. P. N. **Características da climatologia de Macapá – AP**. Revista Caminhos de geografia. Uberlandia, v.15, n.50, p. 138-151, Jun/2014.

## VERIFICAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE LUZ NATURAL EM MACAPÁ-AP, LAT. 0°. ENTRE JUNHO DE 2017 E MARÇO DE 2019

Marcelle Vilar da Silva<sup>1</sup>

Gabriel Hiroshi Okada Maia de Queiroz<sup>2</sup>

João Vitor Vieira Pereira<sup>3</sup>

### RESUMO

Esta pesquisa procura caracterizar o comportamento do céu em Macapá fornecendo uma estimativa da disponibilidade de luz, ofertando dados ainda não mensurados sobre a capital amapaense. Foram realizadas coleta de dados sobre nebulosidade, precipitação e insolação do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), dados de radiação solar foram obtidos no programa Luz do Sol e foram realizadas medições dos níveis de iluminâncias externas para plano horizontal nos solstícios e equinócios, ou datas próximas, no período de junho de 2017 a março de 2019. Notou-se que a cidade possui variações extremas de regimes de chuva (33,7 mm a 415 mm), de nebulosidade (6,0 a 9,6) resultando em variações de radiação solar de 3.698 Wh/m<sup>2</sup> e 8.153 Wh/m<sup>2</sup> e de insolação entre 83,10 horas e 282,3 horas, com máximas em setembro e as mínimas entre março ou dezembro. As médias diárias de iluminâncias variam entre 73.412 lux (setembro) e 11.888 lux (dezembro), chegando a atingir 121.565 lux em setembro de 2017.

**Palavras-chave:** Disponibilidade de luz natural; Iluminâncias externas; Padrão de céu; Macapá.

### ABSTRACT

This research tries to characterize the sky behavior in Macapá providing an estimate of the light availability, offering data not yet measured on the amapaense capital. Data were collected on cloud cover, precipitation and insolation from the National Institute of Meteorology (INMET), solar radiation data were obtained from the Luz do Sol program and measurements were made of external illuminance levels for horizontal plane at solstices and equinoxes, or near dates, in the period of June 2017 to March 2019. It was observed that the city has extreme variations of rainfall regimes (33.7 mm to 415 mm), cloudiness (6.0 to 9.6) resulting in variations of solar radiation of 3.698 Wh/m<sup>2</sup> and 8.153 Wh/m<sup>2</sup> and of insolation between 83,10 horas and 282,3 horas, with maximums in September and the minimums between March or December. The daily averages of illuminances vary between 73,412 lux (September) and 11,888 lux (December), reaching 121,565 lux in September 2017.

**Keywords:** Availability of natural light; External illuminances; Macapá.

## 1 INTRODUÇÃO

A partir desta pesquisa e da necessidade evidente de se coletar dados climáticos e reunir publicações sobre o clima de Macapá, notou-se a enorme dificuldade de se obter referências publicadas sobre o clima local, algumas bases de dados não contemplam a capital amapaense e muitos programas de simulação para Conforto Ambiental não possuem a capital cadastrada, o que é corroborado por Tavares (2014) que afirma que, a falta de publicações científicas sobre os aspectos do clima do município de Macapá, tem sido um problema enfrentado pelos mais diversos setores produtivos, como a economia, a agricultura, a geração de energia, o planejamento urbano, a construção civil, etc.

Com relação aos níveis de iluminâncias para a cidade, este problema de ausência de informações se torna ainda mais agravante, por não ser uma variável base utilizada para previsões climáticas como a temperatura, por exemplo. Este é um problema comum para outras capitais também, pois não estão disponíveis nos principais sites de obtenção dos dados climáticos os valores para a luz natural externa, isto porque as estações meteorológicas utilizadas para a obtenção desses dados, que são as dos aeroportos, não registram dados de iluminâncias, apenas a irradiação solar incidente (Kwh/m<sup>2</sup>), como no banco de dados do Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito (CRESESB).

Não há dados medidos e nenhuma publicação existente sobre a disponibilidade de luz para Macapá, por isso este trabalho se torna relevante neste sentido, como um indicativo do comportamento do céu e da quantidade de luz natural disponível para a cidade.

Segundo Souza e Pereira (2004) é mundialmente recente a quantificação da disponibilidade de luz natural, apenas em 1996 foi lançado o primeiro Atlas Europeu de Iluminação Natural. No Brasil, apenas a partir de dezembro de 2001, iniciou-se a medição sistemática de níveis de iluminação natural externa pela Estação de Medição de Iluminação Natural de Florianópolis/SC – EMIN Floripa, havendo uma segunda estação, localizada em Belo Horizonte/MG, em operação desde 2003.

Nota-se então, a necessidade fundamental de se ter esses dados da quantidade de luz natural externa disponível, pois não é possível avaliar e projetar um sistema de iluminação natural para um ambiente de forma eficiente sem essas informações, e isso interfere ainda no planejamento urbano da cidade uma vez que segundo Hopkinson, Petherbridge e Longmore (1975) é necessário garantir que todos os edifícios recebam boa iluminação e isto está relacionado aos efeitos das obstruções circunvizinhas, que pode ser grave em áreas adensadas. Já existem vários códigos relacionados a isso e para salvaguardar esse direito os instrumentos urbanos precisam limitar a altura e estabelecer recuos para que a fachada de cada edifício receba uma quantidade adequada de luz natural.

## 2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é caracterizar o comportamento do céu em Macapá quanto a sua disponibilidade de luz e fornecer dados ainda

<sup>1</sup> Mestra, Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo. UNIFAP. cellevilar86@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, graduando do curso de Arquitetura e Urbanismo. UNIFAP. gabrielokada\_mq@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduando, discente do curso de Arquitetura e Urbanismo. UNIFAP. 2joaovp@gmail.com

não mensurados para embasar futuros estudos sobre a luz natural e dar condições para que projetos que visam o aproveitamento da luz natural em ambientes tenham uma base de dados verificados in loco, logo mais real, como referencial.

### 3 MÉTODO

Realizou-se primeiro um levantamento bibliográfico sobre a importância da luz natural do edifício e na cidade e sobre o clima de Macapá. Em seguida, o artigo faz uma análise procurando caracterizar o céu de Macapá, através dos dados de nebulosidade, precipitação, insolação, radiação solar incidente na superfície horizontal, relacionando-os com medições dos níveis de iluminância externa e verificação do padrão de céu para a cidade Macapá, latitude 0°.

Os dados de nebulosidade e insolação foram obtidos através de tabelas mensais para os anos de 2017, 2018 e 2019, no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), organizados e demonstrados graficamente.

A radiação solar incidente foi obtida no programa Luz do Sol, para cada uma das oito datas das medições realizadas aplicando-se a nebulosidade mensal correspondente, obtida nas tabelas do INMET, onde de cada tabela foi extraída apenas a coluna que representa a superfície horizontal (a cobertura) para quantificação da radiação recebida em cada uma das datas.

Para a verificação da disponibilidade de luz externa, foram realizadas medições dos níveis de iluminâncias externos no plano horizontal, a uma altura do solo de 70 cm, o luxímetro foi colocado sobre o uma carteira escolar (Figura 1) colocado em local o mais desobstruído possível de edificações, dentro do campus universitário, para ter uma base segura e nivelada, juntamente com tomadas de fotos do céu para caracterizar o que mais ocorreu no período. Estas medições foram realizadas a cada hora, de 9h as 18h e sempre que possível nos solstícios e equinócios ou em datas próximas, sendo realizadas nas oito datas seguintes: 29 de junho de 2017, 28 de setembro de 2017, 16 de dezembro de 2017, 07 de abril de 2018, 23 de junho de 2018, 22 de setembro de 2018, 15 de dezembro de 2018 e 23 de março de 2019. Os dados foram compilados e organizados em histogramas para demonstrar a frequência de ocorrência da iluminância em Klux para Macapá.

Figura 1 – Ponto de medição externa



Fonte: Autores, 2018

O equipamento utilizado para a medição foi o luxímetro, marca In-trutherm, modelo LD -300, (Figura 2).

Figura 2 – Luxímetro digital portátil modelo LD300



Fonte: <http://www.radarindustrial.com.br/produto/179839/luximetro-digital-ld-300.aspx>, 2019.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

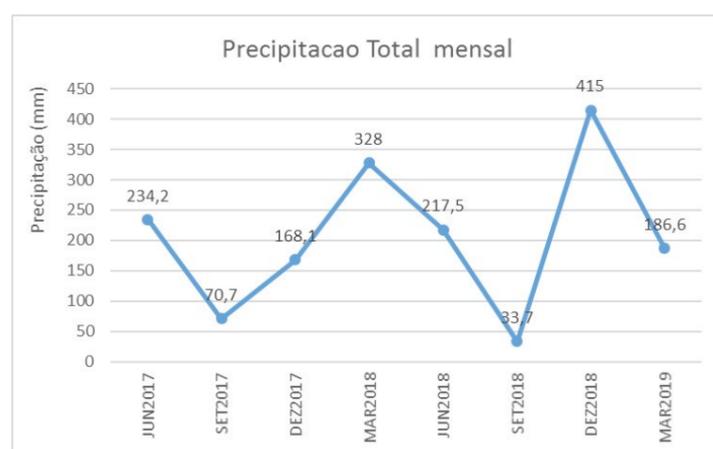
### 4.1. Caracterização do céu de Macapá

Situada no estado do Amapá, que faz fronteira com a Guiana Francesa, na região norte do país, Macapá é a única capital brasileira cortada pela linha do equador, recebe durante todo o ano uma grande quantidade de energia solar, configurando-se num clima quente e úmido, que se caracteriza principalmente pelo regime de precipitação, sujeito a grandes variações sazonais devido à migração anual da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (TAVARES, 2014).

Sobre o regime de chuva, segundo Tavares (2014) em média, Macapá tem 169 dias com chuva, durante a estação chuvosa e 196 dias sem chuva, durante a estação seca. A estação chuvosa se estende de dezembro a julho; julho é o mês de transição entre a estação chuvosa e a seca; a estação seca se estende de agosto a novembro. Com relação as datas medidas os meses de março de 2016 e 2018 junto com dezembro de 2018, são os mais chuvosos, porém destaca-se que em março de 2019, não manteve-se o mesmo registro de quantidade de chuva alta, padrão para este mês, já setembro destaca-se como o mês menos chuvoso, ou secos (Figura 3).

Fazendo-se uma aproximação com as classificações gerais de clima, segundo Romero (2013), apesar da autora utilizar médias anuais, ao avaliarmos o mês em que a precipitação foi menor, setembro de 2018, com 33,7mm, chega-se então a uma situação considerada como desértica, já a máxima registrada de 415 mm, em dezembro de 2018, enquadra-se então numa classificação de semi-árido demonstrando que há uma grande variação na quantidade de chuva registrada no período.

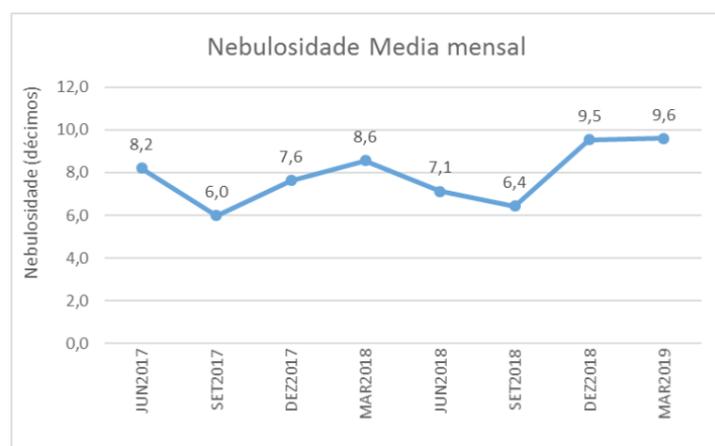
Figura 3 – Precipitação total mensal para os meses medidos



Fonte: Autores, 2019

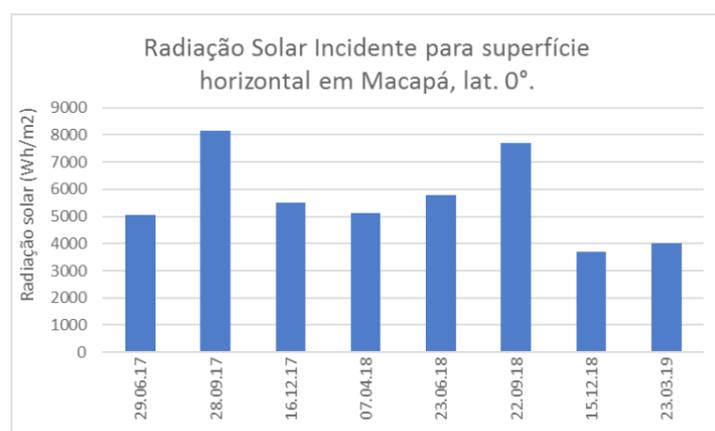
Sabe-se que, a formação de nuvens está diretamente ligada a precipitação, uma vez que a evaporação das águas de superfície leva a formação de nuvens que redistribuem a água através das chuvas. (ROMERO, 2013). A nebulosidade expressa essa quantidade de nuvens no céu, sendo registrada no período destacado, entre 6,0 e quase 10,0, apresentando-se mais elevada em março 2018 e 2019, dezembro de 2018 e junho de 2017, estando entre 8,0 e 10,0 e em setembro de 2017 e 2018 tem os menores valores registrados em torno de 6,0 (Figura 4).

Figura 4 – Nebulosidade média mensal



Fonte: Autores, 2019

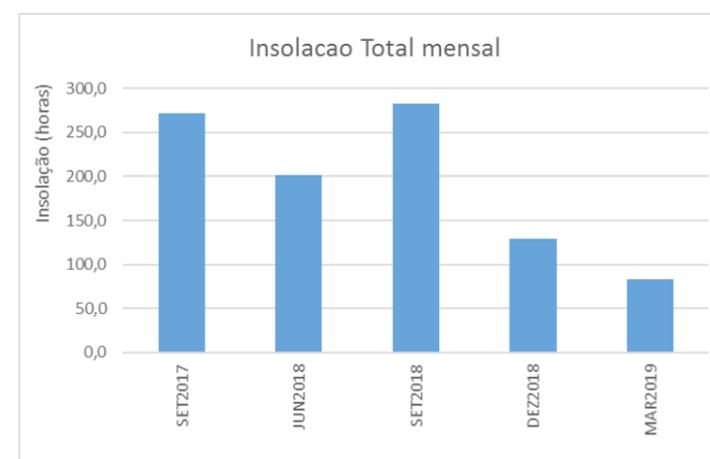
Figura 5 – Radiação Solar para superfície horizontal nos dias medidos



Fonte: Autores, 2019

Quanto as horas de sol disponível (Figura 6), para os meses do período medido, com exceção de junho e dezembro de 2017 e abril de 2018 que não tinham registro nas tabelas de dados do INMET, obviamente setembro continua com mais horas de sol disponível, já que tem também a maior quantidade de radiação solar e menor nebulosidade e março de 2019 com menos horas de sol, menos radiação e mais nebulosidade.

Figura 6 – Insolação total mensal para os meses medidos



Fonte: Autores, 2019

De acordo com Tavares (2014) essa grande quantidade de energia que chega à superfície contribui para as temperaturas sempre elevadas em Macapá. E devido à alta umidade ao longo de todo o ano, a amplitude térmica é muito pequena, não excedendo 10°C, os maiores valores ocorrem nos meses de equinócios, quando o sol passa na vertical da Linha do Equador, em março e setembro, porém no período registrado março não é um mês que se caracteriza por grande quantidade de radiação e insolação uma vez que é o mês que se apresenta como o mais chuvoso e de maior nebulosidade, logo, apesar de ser um mês do equinócio as condições do céu em Macapá, o tornam um mês de radiação baixa.

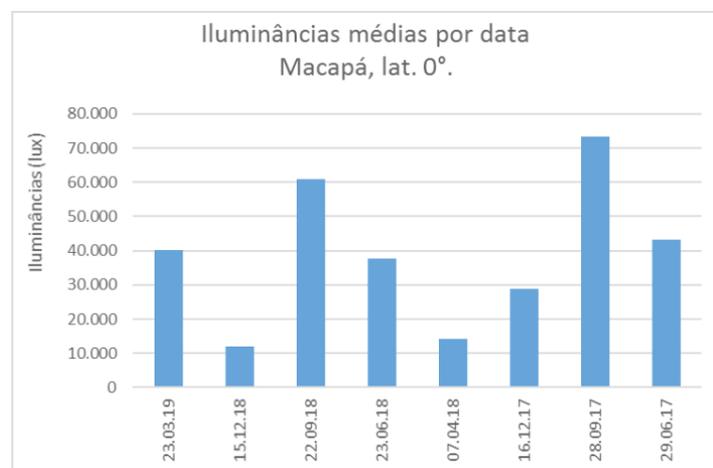
### 4.3 Níveis de iluminâncias externas

Os níveis de iluminância externa medidos em 29 de junho de 2017, 28 de setembro de 2017, 16 de dezembro de 2017, 07 de abril de 2018, 23 de junho de 2018, 22 de setembro de 2018, 15 de dezembro de 2018 e 23 de março de 2019, foram organizados graficamente para fazer uma estimativa da disponibilidade de luz natural para a cidade de Macapá.

Na Figura 9 e 10, observa-se que, como esperado, as datas que possuem as médias mais elevadas são as de setembro em torno de 60.000 a 70.000 lux, seguido se 29.06.17 entre 40.000 e 50.000, já na escala de 30.000 a 40.000, seguem os dia 23.03.19 e 23.06.18, e por último entre 10.000 e 20.000 lux encontram-se os dias de 07.04.18 e 15.12.18. O comportamento da luz ao longo do dia no plano horizontal, configura-se pelo pico que ocorre as 12h, com níveis de aproximadamente 65.000 lux e dentro do horário mensurado (9h as 18h) o fim da

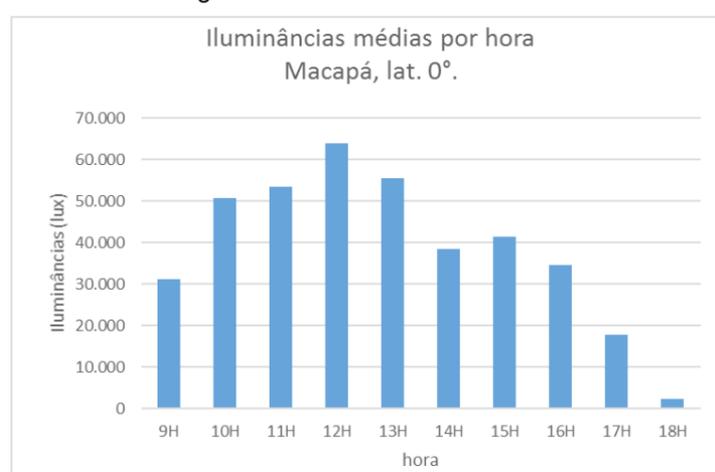
tarde, onde encerra-se a iluminação tem a menor média registrada as 18h de 2.500 lux.

Figura 9 – Iluminâncias médias diárias



Fonte: Autores, 2019

Figura 10 – Iluminâncias médias horárias



Fonte: Autores, 2019

Depois de uma análise horária e diária, faz-se necessária a compilação de todos os valores medidos para compreender qual a escala dos níveis de iluminância seria mais representativa para caracterizar a disponibilidade de luz natural em um plano horizontal para a cidade de Macapá. Na figura 11 apresenta-se um histograma com escalas de intervalo de 10.000 lux, onde percebe-se que a escala de valores que mais ocorre entre as medições é a de 10.000 a 20.000 lux, tendo uma frequência de ocorrência 21,79% dentre os dados, mas também se nota um destaque dos níveis de até 10.000 lux e entre 20.000 e 30.000 lux apresentando-se com uma ocorrência em torno de 15% destacando-se dos demais. A máxima registrada no período medido foi de 121.565 lux em 28.09.17 as 12h, que representa o momento em que sol está mais alto, tendo uma inclinação de 90° com relação a superfície terrestre atingindo-a de forma perpendicular, logo apresentando-se com a maior quantidade de radiação recebida durante o ano todo e que é caracterizado pelo padrão de céu claro e a mínima de 1.148 lux em 07.04.18 as 18h, no momento do fim do dia, o pôr-do-sol, quando o sol está a quase 0° com relação a superfície.

Figura 11 – Frequência de ocorrência das iluminâncias em Klux para plano horizontal



Fonte: Autores, 2019

Conhecendo-se agora o padrão de céu que mais ocorreu em Macapá, foi o céu encoberto e os níveis de iluminâncias para plano horizontal, sendo entre 10.000 lux e 20.000 lux, é importante relacionar essas duas variáveis, demonstrando qual a média de iluminância em Klux, disponível para cada tipo de céu. O céu claro tem uma disponibilidade média de 77.000 lux, o céu parcialmente encoberto gera uma disponibilidade média de 39.700 lux e por último o céu encoberto com uma média de 28.800 lux disponível. (Figura 12)

Figura 12 – Níveis de iluminâncias para cada tipo de céu



Fonte: Autores, 2019

## 5. CONCLUSÕES

A cidade de Macapá apresenta diferenças bem extremas caracterizadas pelo mês de setembro, menos chuvoso, menos nebuloso, com grande quantidade de radiação e insolação, com padrão de céu claro e disponibilidade média de luz natural para plano horizontal entre 60.000 lux e 75.000 lux e pelo mês de março, mais chuvoso, com maior nebulosidade, menor quantidade de radiação e insolação, padrão de céu encoberto, porém quando disponibilidade média de luz, as datas representantes do equinócio de março, 23.03.19 e 07.04.18, tem variações com valores em torno de 40.000 lux em março e abril em torno de 15.000 lux e apesar de terem o mesmo padrão de céu, o encoberto, 07 de abril (data mais próxima do equinócio de março que foi possível medir) está um pouco distante do momento em que o equinócio ocorre, faz-se então

necessária essa observação para a análise, que pode ter interferido no comportamento padrão dos valores do equinócio de março.

Então, após essas duas datas destacadas anteriormente, quanto a disponibilidade de luz o período com menores valores registrados foi dezembro variando entre 10.000 lux em 2018 e 30.000 lux em 2017, meses que seguem o mesmo padrão de março com céu encoberto, nebulosidade elevada e baixa quantidade de radiação comparada aos outros períodos registrados.

Nota-se que por sua localização no globo, estando numa latitude 0°, Macapá recebe grande quantidade de radiação solar, quando o céu está claro, ou seja, limpo e sem nuvens. Esta capital é, como demonstrou-se, caracterizada por um elevado regime de chuva e nebulosidade, este é um fator primordial que reduz os níveis da radiação que chegam na cidade, o céu prioritariamente encoberto altera esta condição e com níveis de radiação solar recebida bastante elevados. Já que não possui variação entre duração do dia no inverno e verão, e a duração dos dias é igual a das noites (FROTA e SCHIFFER, 2003) oferecendo sempre 12 horas insolação em qualquer época do ano.

## REFERÊNCIAS

COUTINHO, Mónica S. **Avaliação das condições de iluminação natural através de simulações em modelos virtuais: o estudo de caso da reitoria da Universidade Nova de Lisboa**. Dissertação de mestrado, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2009.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de Conforto Térmico: arquitetura, urbanismo**. 6. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

HOPKINSON, R.G., PETHERBRIDGE, P., LONGMORE, J. **Iluminação Natural**.

Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1975. 776 p.

INMET. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Banco de Dados

Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP),

**Série Histórica - Dados Mensais**. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep> >. Acesso em 8 de abril de 2019.

ROMERO, M. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2. Ed. São Paulo 2000.

SOUZA, Roberta V. G. de; PEREIRA, Fernando Oscar R. **Primeira estação de medição de iluminação natural em território brasileiro: análise dos dados dos dois primeiros anos de funcionamento**. Revista Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 79-94, jul./set. 2004.

SILVA, Marcelle V. **Técnicas para avaliação do desempenho térmico e lumínico associado a sistemas de prateleira de luz em clima quente e úmido**, 2013.176f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

TAVARES, J. P. N. **Características da climatologia de Macapá – AP**. Revista Caminhos de geografia. Uberlândia, v.15, n.50, p. 138-151, Jun/2014.

## A IMPORTÂNCIA DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS NO CLIMA QUENTE E ÚMIDO AMAZÔNICO: ANÁLISE DA CIDADE DE MACAPÁ-AP

Marinaldo Melo Conceição Junior<sup>1</sup>

Marcelle Vilar da Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

O desenvolvimento do trabalho tem como ponto principal, analisar as principais áreas livres públicas da cidade de Macapá, desde praças até parques urbanos, com o intuito de tirar as porcentagens dessas áreas de acordo com suas Zonas: Norte, Sul, Leste e Oeste e verificar através do método aplicado quanto de espaços verdes e espaços construídos existem nesses locais e se realmente atendem ou não o conforto térmico da capital. Através dos dados coletados, foram usados os seguintes termos para áreas vegetadas e construídas: "Permeável" e "impermeável." Os resultados foram basicamente o que já era visto na visita em campo, mesmo havendo grandes espaços públicos com destinação ao esporte e lazer, os dados mostraram que ainda existem uma grande ausência de áreas permeáveis e verdes nos espaços livres públicos e que a falta de manutenção e de arborização contribui para o desconforto térmico da cidade, chegando a alterar o microclima.

**Palavras-chaves:** Conforto térmico; Áreas livres públicas; Vegetação

### ABSTRACT

The development of the work has as main point, to analyze the main public free areas of the city of Macapá, from squares to urban parks, with the intention of taking the percentages of these areas according to their Zones: North, South, East and West, and check through the applied method how much of green spaces and built spaces exist in these places and whether or not they actually meet the thermal comfort of the capital. Through the data collected, the following terms were used for vegetated and constructed areas: "Permeable" and "non-permeable." The results were basically what was already seen in the field visit, even though there were large public spaces with destination for sports and leisure, the data showed that there is still a great lack of permeable and green areas in public spaces and that the lack of maintenance and afforestation contributes to the thermal discomfort of the inhabitants.

**Keywords:** Thermal comfort, free public areas, vegetation

<sup>1</sup> Acadêmico de arquitetura e urbanismo da UNIFAP. E-mail: junior-meloo@hotmail.com.

<sup>2</sup> Mestra, Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo. UNIFAP. cellevilar86@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

Observando a disponibilidade de áreas verdes e de áreas públicas na cidade de Macapá, uma capital amazônica rodeada por rios e florestas e de clima rígido quente e úmido com temperaturas elevadas na maior parte do ano, nota-se na verdade uma configuração bem comum as demais cidades brasileiras com grandes áreas impermeáveis suprimindo as áreas verdes, necessárias para garantir o conforto térmico tão desejado neste tipo de clima. Por isso a importância deste estudo como uma análise da situação atual das áreas verdes, mais especificamente as áreas públicas (praças) que darão suporte para discussões mais embasadas sobre o planejamento urbano da cidade em questão.

A importância deste tipo de pesquisa é destacada segundo Silva (2015) apud Sardinha, Cruz Junior e Silva (2016) enfatizando que a arborização precisa ser incorporada ao planejamento urbano atual, uma vez que gera benefícios à cidade e à população. Sendo assim estudos que buscam analisar, quantificar e monitorar a vegetação existente nas cidades, são de fundamental importância para a melhoria da qualidade de vida proporcionada pelo adequado planejamento urbano.

Houve grande dificuldade com relação a obtenção de dados em órgãos competentes e até mesmo de trabalhos publicados sobre o assunto, não havendo dados concretos da disponibilidade seja de áreas verdes ou arborização, estes estudos não existem por parte do governo, dificultando a análise da real situação da cidade.

Verificou-se que a maioria das áreas verdes públicas ainda está concentrada apenas na região central da cidade, nos bairros mais desenvolvidos, planejados, enquanto que os bairros das áreas periféricas e de expansão da cidade, desordenados, sofrem com a escassez de áreas públicas verdes de lazer.

Para Dematê (1997) e Silva (2015) apud Sardinha, Cruz Junior e Silva (2016) na arborização urbana pode-se destacar a arborização das praças, espaço livres urbanos de encontro e socialização e lazer e nas capitais da zona tropical é frequente que as mesmas, assim como as ruas, sejam destituídas de vegetação e sendo comum que a vegetação remanescente também não seja preservada, problemas este que também é observado na cidade de Macapá.

Já Porto e Brasil (2013), destacam também a importância de arborização urbana numa zona tropical, como é a da cidade em questão pois a arborização deve ser entendida como elemento essencial para proteção do meio urbano, principalmente em cidades localizadas na zona tropical. Em função dos efeitos na absorção da radiação solar, esses efeitos são perceptíveis pela população por meio do sombreamento propiciado pela copa das árvores, pela ventilação e pela redução da luminosidade.

Radiação solar: nas escalas meso e microclimáticas a radiação solar pode ser interceptada pelos elementos vegetais e topográficos do local. Em locais arborizados a vegetação pode interceptar entre 60% e 90% da radiação solar, causando uma redução substancial da temperatura do solo. Isto acontece porque o vegetal absorve parte da radiação solar para seu metabolismo (fotossíntese). Além disso o movimento do

ar entre as folhas retira grande parte do calor absorvido do sol. (Lambert, 1997).

A falta de vegetação é um dos principais responsáveis pelas alterações do clima nos grandes centros urbanos, uma vez que as propriedades de regulação e melhoria do clima que as árvores oferecem são uma característica fundamental para garantir um clima urbano ideal (ABREU, 2008). Conforme Silva (2009), a influência da vegetação se manifesta nas mais variadas escalas climáticas, porém, para a configuração urbana de um lugar, o clima urbano tem na escala microclimática seu principal grau de interferência. A presença da vegetação nas áreas urbanas cria um microclima que difere daquele das áreas não vegetadas (LIMA, 2009).

Milano (1988) demonstra a importância do envolvimento do poder público no controle e na distribuição da arborização na cidade quando enfatiza que a cobertura arbórea das áreas abertas ou coletivas são um importante setor da administração pública, em vista a facilidade de supressão da cobertura arbórea das áreas privadas urbanas. O mesmo autor ainda cita em uma outra obra que ideia de que a arborização urbana tecnicamente é dividida em: arborização de ruas e áreas verdes e esta última subdivide-se em: áreas verdes públicas e privadas (MILANO, 1991).

Alguns benefícios que a arborização urbana causa nas vias públicas: benefícios ecológicos, estéticos e sociais, entre os quais: melhoria no conforto térmico, na avifauna local, poluição atmosférica, proteção do solo, lazer, valorização mobiliária (BIONDI, 2008). Bargas e Matias (2011) acrescentam ainda as funções psicológicas e educativas da arborização urbana.

## 2 OBJETIVO

O trabalho desenvolvido e proposto, tem como finalidade realizar uma análise e levantamentos das áreas verdes livres públicas na cidade de Macapá e da distribuição das mesmas na cidade. Mostrar que existem áreas destinadas ao “verde” e parques urbanos, com o objetivo de lazer, influencia no microclima, além do refúgio que esses locais proporcionam a população.

## 3 METODOLOGIA

Este artigo teve como ponto inicial uma pesquisa bibliográfica sobre o conforto térmico urbano e a relação com a área verde e o planejamento urbano, juntamente com estudos de manuais de arborização de outras cidades e o plano de arborização de Macapá.

Foram realizados levantamentos de imagens de satélite das principais áreas verdes públicas (Google Earth), em todas as zonas da capital. Posteriormente essas áreas foram analisadas e caracterizadas a partir do uso, da disponibilidade de vegetação e da relação do percentual de áreas permeáveis e impermeáveis existentes nessas áreas públicas, identificando regiões de maior carência das mesmas dando suporte para implantações futuras.

Realizou-se capturas de imagens desses espaços, com vistas superiores e em perspectivas, para haver um melhor entendimento da situação dessas praças. Posteriormente na segunda etapa, esses espaços públicos foram agrupados de acordo com a sua zona: Norte, Sul, Leste e Oeste, para fazer uma análise mais específica de cada uma.

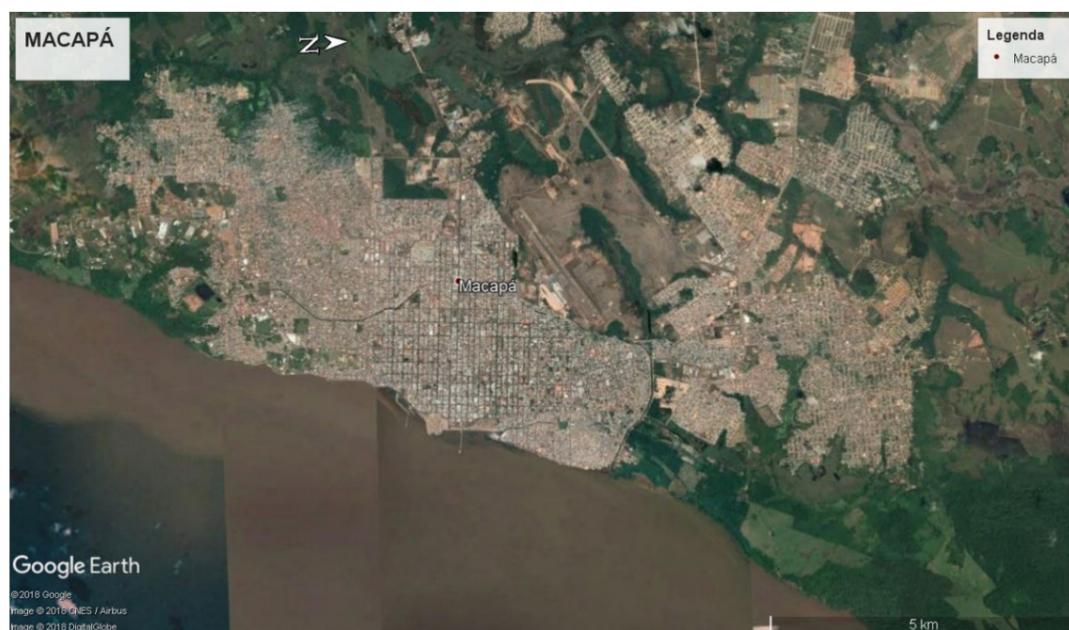
Após organizá-los em suas zonas, a terceira etapa foi constituída por cálculos de porcentagens para cada um desses espaços livres públicos, tirando primeiramente sua área total pela ferramenta do Google Earth e Street View, onde é possível tirar a metragem. Em seguida foi tirado o percentual de solo construído, solo permeável e áreas verdes (quando detectável).

Fazendo todo esse levantamento detalhado, buscou-se calcular a porcentagem total de cada Zona, através dos valores obtidos de cada praça. Assim pôde ser analisado quanto de cada zona da cidade possuía de solo construído e solo permeável e se atendia o mínimo de conforto nesses lugares para seu devido uso.

#### 4 ESTUDO DE CASO EM MACAPÁ - AP

Macapá é capital do estado do Amapá que fica localizado na região norte do país, em um bioma amazônico, as margens do Rio Amazonas (ver figura1). Durante o ano inteiro uma grande quantidade de energia solar é descarregada na região, pois esta cidade possui latitude 0°, sendo a única capital brasileira cortada pela linha do equador, possui clima quente e úmido (TAVARES, 2014).

Figura 1 – Mapa da cidade de Macapá-AP



Fonte: Google Earth (2018).

Romero (2000) sintetiza que em regiões quente-úmidas e equatoriais, há pequenas variações de temperaturas entre o dia e a noite, com a umidade elevada, possuindo apenas duas estações no ano, sendo verão e inverno, com pequenas variações entre ambas, sendo o período de chuva indefinido com maiores precipitações no verão. A autora ainda completa que a radiação se caracteriza por ser difusa e muito intensa,

com um alto teor de umidade relativa do ar e para evitar o desconforto em área urbana pode-se aplicar algumas instruções para controlar alguns elementos climáticos, como: reduzir a produção de calor diminuindo a temperatura, procurar a perda de calor pela evaporação e pelo processo de convecção, incrementar o movimento do ar, evitar a absorção de umidade diminuindo a pressão de vapor e proteger ao máximo os espaços livres públicos e seguindo essa recomendações se torna inegável a importância da áreas verdes públicas para este clima.

#### 4.1 Instruções dos manuais de arborização

Em Macapá, somente em junho de 2017 é que foi consolidado o Plano de Arborização do Município que está organizado na verdade mais nos moldes de uma cartilha como o próprio documento de como desenvolver a arborização na cidade na busca de preservar as áreas ambientais e construir áreas arborizadas no tecido urbano, a mesma não possui todas as diretrizes necessárias para seguir detalhadamente o planejamento técnico de arborização urbana, nota-se que possui apenas de 39 laudas formadas por textos, sem constituir esquemas ou croquis mostrando como fazer a execução corretamente e sem propostas futuras para serem inseridas no planejamento urbano

Dentre alguns objetivos e diretrizes do plano importantes para esta pesquisa pode-se destacar:

- O conforto climático, com perspectiva de equilibrar o clima e evitar possíveis ilhas de calor;
- Ocupar as áreas vazias arbóreas da cidade e a padronização da mesma;
- Determinar as diretrizes de planejamento, diagnósticos, implementação e manejo durável da arborização de espaços públicos da malha urbana;
- Qualidade, quantidade, acessibilidade, dispor de espaços livres e áreas verdes no tecido urbano;
- Aplicar a arborização em revitalizações de espaços urbanos e fazer de instrumento para o desenvolvimento urbano;
- Valorização ambiental do espaço urbano e integrar os monumentos históricos e sua área de entorno.
- Colaborar principalmente com a humanização da cidade de Macapá;

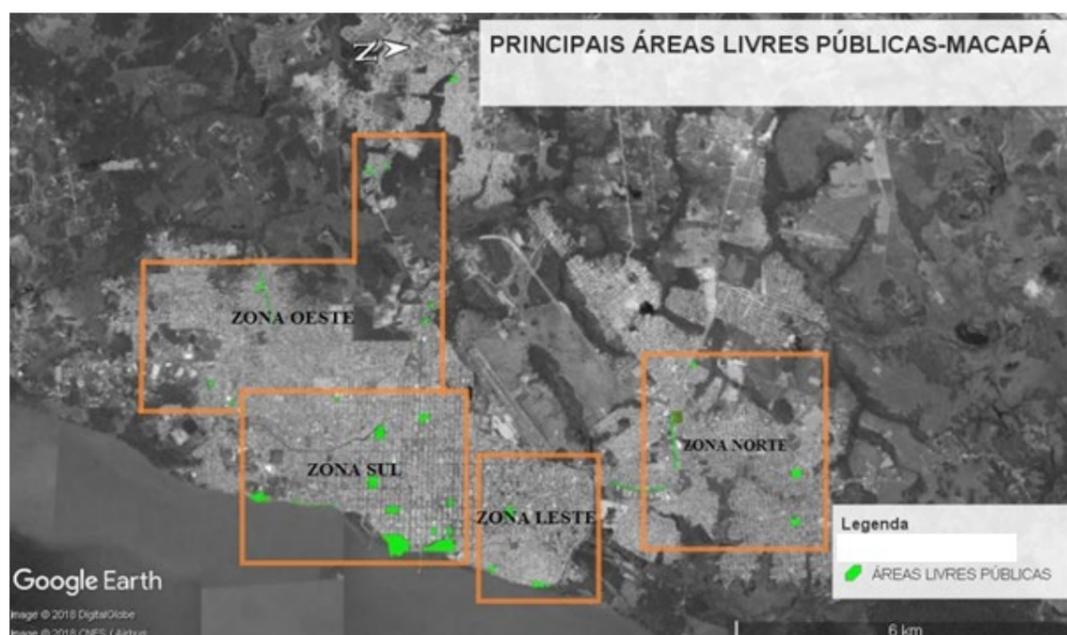
É urgente a efetiva aplicação deste manual uma vez que pesquisas mostram que A quantidade mínima preconizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, e a ideal é de 36 m<sup>2</sup>, cerca de três árvores, por morador. No mundo, a referência é Estocolmo: são 86 metros quadrados de área verde por habitante.

Segundo o estudo Rodrigues (2016), Macapá está com 6,25%, acima dos 5% necessários para que o município não seja semelhante a um “deserto florístico”, estando, porém, distante do valor ideal sugerido por Oke (1973 apud LOMBARDO, 1985), de 30% de cobertura arbórea.

## 4.2 Análises das principais áreas verdes de Macapá- AP

Visto a falta de dados sobre as áreas verdes e a importância do mesmo para a cidade foi necessário mapear as áreas verdes principais da cidade, fazendo um mapa macro com o zoneamento da capital, que é dividida em Zona Sul, Norte, Leste e Oeste (ver figura 2). Após definir as respectivas áreas, foram realizados estudos em cada uma dessas zonas, detalhando os espaços livres mais utilizados pela população de Macapá, e obteve-se porcentagens da vegetação e das áreas disponíveis para o lazer da população em cada uma dessas áreas destacadas em verde no mapa a seguir.

Figura 2 – Zoneamento da cidade de Macapá



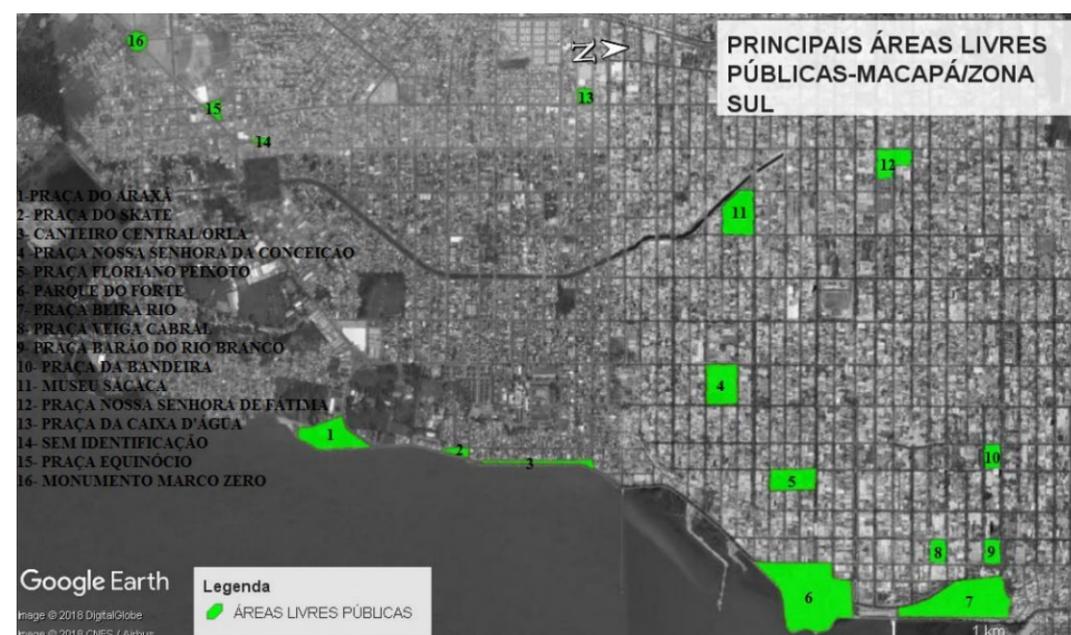
Fonte: Google Earth (2018), adaptado pelos autores.

### 4.2.1 Zona Sul

Observa-se que em toda a cidade, o local onde há mais concentração de áreas verdes, fica localizado na Zona Sul de Macapá, onde situam-se os bairros centrais, existem 16 áreas livres públicas, 13 formados por praças, 01 monumento histórico, 01 canteiro central de via e 01 parque. Dentro dessas áreas no total 19,28 % são áreas permeáveis constituídas por areia/vegetação e 80,71% são de áreas impermeáveis (figura 03).

Segundo os estudos de Rodrigues (2016), esta Zona corresponde a 50% de percentual de cobertura arbórea onde o bairro com menos cobertura arbórea é o Araxá com 2,90% de PCA e o Beírol com 15,63% de PCA, ou seja, todos os bairros estão bem abaixo do que se é recomendado, já que Oke (1973) indica que a cobertura arbórea deveria ser de 30%.

Figura 03- Áreas livres na Zona Sul



Fonte: Google Earth e produção de própria autoria.

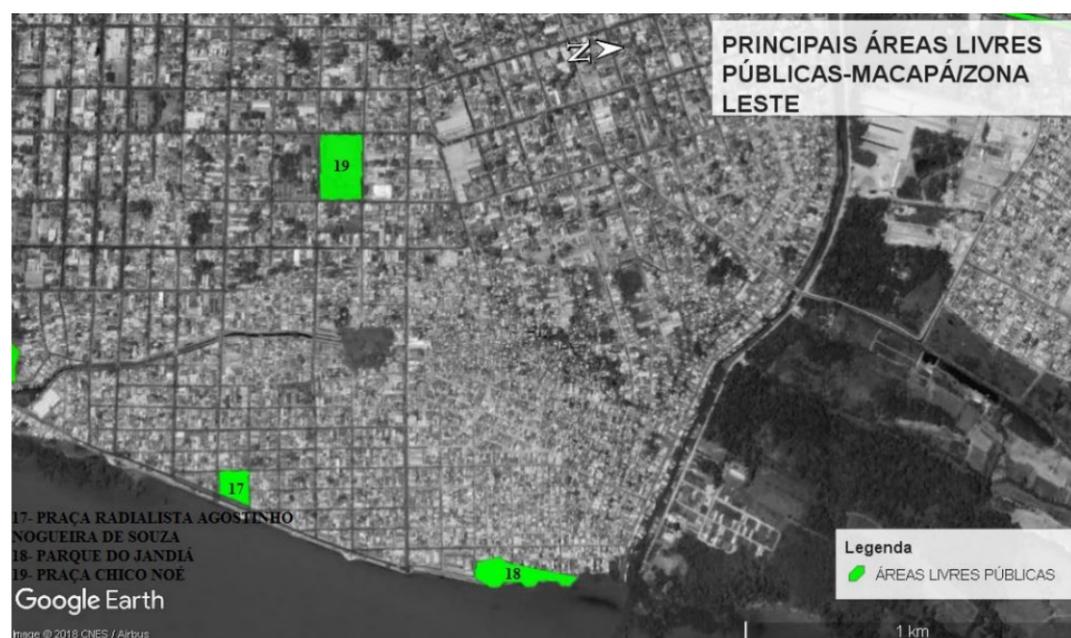
### 4.2.2 Zona Leste

Na Zona Leste verifica-se poucas áreas verdes e praças, isso pode ter a ver com a urbanização irregular na região, principalmente no bairro do Perpétuo Socorro, onde existem muitas moradias irregulares e assentamentos urbanos com pessoas que vieram de cidades vizinhas do estado e de ilhas do Pará por melhores condições de vida. Tanto se observarmos, existe um canal onde as embarcações chegam para desembarcar e embarcar mercadorias que movem a região e até mesmo a cidade.

Poucas áreas verdes, com 3 praças, de acordo com as análises 25 % são constituídas por área permeável (solo arenoso) e 75,87% de superfície construída, isso pode a ver com a urbanização irregular na região, a Zona Leste como um todo, necessita de um planejamento urbano que integre a população à região, permitindo-as vivenciar mais os bairros, ofertando infraestruturas, áreas lazer, segurança às pessoas e fazer com que as mesmas se apropriem de fato desses espaços. Segue abaixo as principais áreas livres que compõe Zona Leste.

Esta Zona corresponde há 14,75 % de cobertura arbórea, sendo o bairro Perpétuo Socorro com menor PCA, 1,92% de cobertura arbórea e o menos precário seria Jesus de Nazaré com 5,78%. São notórios a ausência e a necessidade de arborização em toda a capital.

Figura 04- Áreas livres Zona Leste



Fonte: Google Earth e produção de própria autoria.

#### 4.2.3 Zona Oeste

A Zona Oeste é a zona em que se encontram alguns bairros mais recentes (processo de expansão), nota-se que são compostos por 07 áreas livres, é a zona em que se encontram alguns bairros mais recentes (processo de expansão, tendo 59,14 % de área permeável e 40,48 % do solo construído (impermeável). sendo 06 praças e outro 01 canteiro central, localizado no bairro dos Congós (um dos bairros mais extensos de Macapá), com uma configuração ortogonal, mas que em toda sua extremidade encontram-se as áreas de ressacas, ocupadas por habitações irregulares.

No bairro do Alvorada, situam-se duas praças, que atendem o bairro por completo, pelo fato do bairro não ser extenso. O mesmo pode-se dizer do bairro Cabralzinho, onde foram encontradas 3 praças de grande escala comparados ao mesmo, antigamente classificado como "Conjunto Cabralzinho". Segue abaixo as imagens das áreas livres da Zona Oeste.

Figura 05- Áreas livres Zona Oeste



Fonte: Google Earth e produção de própria autoria.

Segundo Reginaldo (2016), esta zona corresponde há 50,64% com percentual de cobertura arbórea, sendo o bairro Jardim Equatorial mais precário com 4,10% de PCA e o Zerão com 18,40% , sendo o bairro mais arborizado.

#### 4.2.4 Zona Norte

A Zona Norte é composta por 3 praças e 2 canteiros centrais (situados na rodovia principal da Zona), sendo 60% de áreas permeáveis com solo revestido de areia e 39 % de áreas impermeáveis, formados por calçamento em concreto, um espaço de grande escala com poucas vegetações.

As praças são bem distantes umas das outras, observa-se que a Zona Norte sofre com uma ausência de áreas verdes, um espaço de grande escala e poucas vegetações, uma parcela de pessoas que habitam nas redondezas usam o meio-fio para suas práticas esportivas e de lazer, já no Boné, é a praça que tem mais infraestrutura, enquanto as demais sofrem com a falta de arborização, por isso a necessidade de se projetar um grande parque urbano nessa região.

Figura 06- Área livres Zona Norte



Fonte: Google Earth e produção de própria autoria.

Os bairros correspondentes a Zona Norte, são bairros grandes e sem a arborização devida, não foi possível achar pesquisas relacionadas a esse perímetro, já que analisando artigos e trabalhos voltados a cidade de Macapá, as zonas centrais em direção à zona Oeste são as que mais são pesquisadas, fica este questionamento, mas pelos estudos feitos com as imagens de satélites, a zona norte é necessitada de um planejamento urbano, áreas verdes e áreas destinadas ao esporte e lazer, não desmerecendo os outros bairros é claro.

## 5 CONCLUSÕES

A pesquisa mostrou que as principais áreas livres públicas da cidade de Macapá- AP, tem uma taxa de permeabilização na sua maioria

inferior a 50% nessas áreas livres, entretanto, com poucas vegetações, sobressaindo as áreas construídas, como os calçamentos de concreto, logo a importância das áreas livres públicas como locais estratégicos para a implantação de áreas verdes na cidade, o que verifica-se que na cidade de Macapá esse potencial das áreas públicas está subutilizado e ainda pode ser significativamente melhorado.

Quanto a distribuição dessa área na cidade, na zona sul, onde estão localizados os bairros centrais, encontram-se mais praças e áreas verdes, a partir do momento vai se afastando do centro, a infraestrutura vai se ausentando, pois nesta mesma medida o planejamento e a atuação do poder público, também diminui, por se tratar de áreas periféricas, desordenadas, com população de menor poder aquisitivo. Abaixo uma tabela mostrando o percentual geral da pesquisa realizada para este artigo.

Tabela1: Percentual das áreas correspondentes a cada Zona

ZONAS	ÁREA PERMEÁVEL(%)	ÁREA IMPERMEÁVEL(%)
ZONA SUL	80,71 %	19,29%
ZONA NORTE	61,0%	39,0%
ZONA LESTE	25,0%	75%
ZONA OESTE	59,14%	40,48 %

Fonte: Google Earth e Street View, tabela elaborada pelos autores

A capital do Amapá, apesar estar situada na Amazônia, rodeado de florestas tropicais, não faz da cidade uma capital bem arborizada, pelo contrário, sofre com os mesmos problemas das grandes metrópoles, devido a falta do planejamento urbano, ausência de vegetação e de estudos e dados sobre o assunto.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, L. V. de. **Avaliação da escala de influência da vegetação no microclima por diferentes espécies arbóreas**. 154 f. Dissertações (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. *REVSB*, Piracicaba-SP, v.6, n.3, p.172-188, 2011.
- BIONDI, D. **Arborização urbana aplicada à educação ambiental nas escolas**. Curitiba: D. Biondi, 2008. 120p.
- LIMA, D. C. R.; NUNES, L. A.; SOARES, P. F. **Avaliação da influência da vegetação no conforto térmico em espaços livres**. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA, 2009, Maringá. Anais... Maringá: [s.n.], 2009.
- MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba - PR**. 130f. Curitiba: UFPR, 1984. Dissertação - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.
- RODRIGUES, I.S, **Avaliação quantitativa da cobertura arbórea dos bairros centrais de macapá (AP)**. RBCIAMB, 2016.
- ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**, 2 ed. São Paulo: Unb, 2000.
- SARDINHA, M. A., CRUZ JUNIOR, F. O., SILVA, S K. A. As praças e a arborização urbana: O caso de Macapá. **ANAP Brasil**, São Paulo, v.9, n.17, 2016. Disponível em:<[https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/anap\\_brasil/article/view/1444](https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/anap_brasil/article/view/1444)>. Acesso em: 25 de março de 2018.

SILVA, J. G. **Plano de arborização urbana do Município de Macapá**, Decreto nº 1678/2016 – Prefeitura Municipal de Macapá, 2017.

SILVA, C. F. **Caminhos bioclimáticos: desempenho ambiental de vias públicas na cidade de Terezina**, PI. 140 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

TAVARES, J. P. N. Características da climatologia de Macapá-AP, **Caminhos de Geografia**, Uberlândia v. 15, n. 50, 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/26031/14965>> Acesso em: 15 de fevereiro de 2018.

