



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE
RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO LOCAL
NA AMAZÔNIA

LUCIANA CASTRO SERAFIM

**COBERTURA VEGETAL E ÁREAS VERDES DA CIDADE DE
MACAPÁ**

MACAPÁ

2016

LUCIANA CASTRO SERAFIM

**COBERTURA VEGETAL E ÁREAS VERDES DA CIDADE DE
MACAPÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia (PPGEDAM), do Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local

Orientadora: Profa. Dra. Rosana Quaresma Maneschy

Coorientador: Prof. Dr. Luis Otávio do Canto Lopes

MACAPÁ

2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

S481c Serafim, Luciana Castro
 Cobertura vegetal e áreas verdes da cidade de Macapá / Luciana
 Castro Serafim. — 2016.

89 f. : il. color.

 Orientador(a): Profª. Dra. Rosana Quaresma Maneschy
 Coorientador(a): Prof. Dr. Luis Otávio do Canto Lopes
 Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Gestão de
 Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Núcleo do Meio
 Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

1. Qualidade ambiental urbana. 2. Balanço térmico. 3. Políticas Públicas. I.
Título.

CDD 910.13337

LUCIANA CASTRO SERAFIM

**COBERTURA VEGETAL E ÁREAS VERDES DA CIDADE DE
MACAPÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia (PPGEDAM), do Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local

Data da defesa: 26/08/2016

Banca examinadora:

Profª. Dra. Rosana Quaresma Maneschy - Orientadora
Doutora em Ciências Agrárias
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Mário Vasconcellos Sobrinho - Membro
PhD em Estudos do Desenvolvimento
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Perseu da Silva Aparício - Membro
Doutorado em Biodiversidade Tropical
Universidade do Estado do Amapá

DEDICATÓRIA

À minha mãe Maria Castro.

Ao meu grande amigo, meu esposo Luis Henrique Costa.

A meu filho Luis Eduardo Castro Costa.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela companhia em todos os momentos.

À minha família por toda compreensão e apoio.

Ao Governo do Estado do Amapá pelo apoio à formação de seus servidores.

A Universidade Federal do Pará, ao Núcleo de Meio Ambiente e em especial ao Programa de Pós- Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia – PPGEDAM, por proporcionar o desafio de ir além da disciplinaridade.

À minha orientadora Dr^a Rosana Maneschy pela motivação e orientação.

Ao meu Coorientador Dr. Otávio do Canto por me orientar em uma visão interdisciplinar.

Aos Professores do PPGEDAM Dr. Mário Vasconcellos, Dr. Christian Nunes e Dr. André Farias pela contribuição dada a este trabalho.

Ao Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá – IMAP, pelo apoio a este estudo.

À colega Uanne Marques Gerente da Assessoria de Geomática do IMAP, por colaborar com esta Pesquisa.

Ao querido amigo Dr. Wardsson Borges, pela amizade e apoio.

Ao querido amigo João da Justa Feijão, pelos conselhos.

À minha amiga Monica Nascos pelas palavras sempre serenas e motivadoras.

EPÍGRAFE

“A única justificativa para minha ousadia de estar aqui é o fato de que o que une as disciplinas todas é o mundo”.

(Milton Santos)

RESUMO

O trabalho teve por objetivo analisar a qualidade ambiental urbana de Macapá a partir de sua vegetação, considerando a influência exercida pelo crescimento da Cidade de Macapá no período de 1985 a 2015, além de identificar as principais áreas verdes e as ações do Departamento de Paisagismo e Arborização Urbana – DPAU da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Macapá - Semam. A análise se deu a partir de imagens de satélite, que permitiram verificar a evolução da mancha urbana e consequentemente diminuição da vegetação, além da classificação das manchas de cobertura vegetal, de acordo com a forma e conectividade, quanto às áreas verdes e ações do DPAU/Semam foram realizadas entrevistas e aplicação de questionários com servidores da Secretaria. O estudo mostra que o crescimento da mancha urbana de Macapá provocou a diminuição da vegetação, fazendo com que haja a necessidade de recomposição vegetal para um adequado balanço térmico na Cidade de Macapá, além de identificar a deficiência na cobertura vegetal de acompanhamento viário. Verificou-se que as principais áreas verdes estão localizadas na área mais antiga da Cidade e que a maioria apresenta condições de uso. Quanto as ações do DPAU/Semam, observou-se que são rotineiras, voltadas à manutenção de viveiro de mudas, paisagismo de obras públicas e análises de solicitações de poda e eliminação de árvores. Constatando-se que ao longo do tempo houve perda da qualidade ambiental relacionada à diminuição e fragmentação da vegetação urbana de Macapá.

Palavras-Chave: Qualidade ambiental urbana, Balanço térmico, Políticas Públicas.

RÉSUMÉ

Cette étude vise analyser la qualité de l'environnement urbain de la ville de Macapa dans la capitale de l'Etat d'Amapa, de la végétation, compte tenu de l'influence de la croissance de la ville en 1985-2015, en plus d'identifier les principaux espaces verts et les actions développées par le Département de Aménagement Paysager et la Boisement Urbaine (Dpau) du Secrétaire de l'Environnement Municipal (Semam). Avec l'étude de l'approche qualitative et quantitative, réalisée au moyen d'entrevues, questionnaires avec les serveurs de l'institution, et la recherche sur le terrain ont été observés augmenté l'étalement urbain et la diminution conséquente de la végétation - après vérification des images satellites - au-delà de classification des parcelles de végétation, selon la forme et la connectivité, se référant à des espaces verts et des activités du Dpau/Semam. Cependant, l'expansion urbaine a provoqué la diminution des plantes, ce qui nécessite la récupération de la plante en fonction du équilibre thermique de la ville. La recherche a identifié une petite quantité de plantes couvre les bords des rues et avenues, comme les principaux espaces verts sont situés dans les zones plus anciennes de Macapa et présentes conditions d'utilisation. Toutefois, l'étude a noté que les activités développées par le Semam sont de routine, visant à maintenir la pépinière, aménagement paysager des travaux publics, des demandes d'élagage pour l'analyse et l'élimination des arbres. Par conséquent, il a été constaté qu'au fil du temps il y avait une perte de qualité environnementale liée à la couverture végétale réduite.

Mots-Clés: Qualité de l'environnement urbain, Équilibre thermique, Public Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Praça do Projeto Minha Gente.....	63
Figura 2 - Ministério Público Zona Norte.....	64
Figura 3 - BR 210.....	64
Figura 4 - Praça Chico Noé.....	65
Figura 5 - Praça Nossa Senhora de Fátima.....	66
Figura 6 - Praça da Bandeira.....	67
Figura 7 - Praça Barão do Rio Branco.....	67
Figura 8 - Praça Veiga Cabral.....	68
Figura 9 - Parque do Forte.....	69
Figura 10 - Praça Floriano Peixoto.....	69
Figura 11 - Praça Senhora da Conceição.....	70
Figura 12 - Praça Cabralzinho.....	71
Figura 13 - Praça Marco Zero.....	72
Figura 14 - Praça Araxá.....	72

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Distribuição do Cerrado no Estado do Amapá.	35
Mapa 2 - Configuração Distrital do Município de Macapá.....	37
Mapa 3 - Perímetro Urbano de Macapá.	40
Mapa 4 - Unidades de Gestão Urbana de Macapá.	40
Mapa 5 - Mancha urbana de Macapá em 1985.	49
Mapa 6 - Área urbana de Macapá em 1993.....	50
Mapa 7 - Área urbana de Macapá em 2006.....	50
Mapa 8 - Área urbana de Macapá em 2015.....	51
Mapa 9 - Vegetação da Unidade de Gestão Norte.	55
Mapa 10 - Cobertura Vegetal na forma Isolada agrupada.....	56
Mapa 11 - Cobertura Vegetal na forma Isolada Aglutinada.....	56
Mapa 12 - Cobertura Vegetal na forma Conectada Contínua.	57
Mapa 13 - Cobertura Vegetal da Unidade de Gestão Centro.	58
Mapa 14 - Vegetação do Tipo Isolada Dispersa.....	59
Mapa 15 - Vegetação do Tipo Linear Retilínea.	59
Mapa 16 - Vegetação da Unidade de Gestão Sudoeste.	60
Mapa 17 - Vegetação Conectada Reticulada.....	61
Mapa 18 - Vegetação Conectada Ramificada.	62
Mapa 19 - Distribuição das Áreas Verdes na Unidade de Gestão Norte.....	63
Mapa 20 - Principais Áreas Verdes da Unidade Centro.....	65
Mapa 21 - Principais Áreas Verdes da Unidade Sudoeste.	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantificação temática do período de 1985 a 2015.....	51
Tabela 2 - Quantitativo de cobertura vegetal nas Unidades de Gestão Urbana de Macapá.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Esquema de classificação para a cobertura vegetal urbana (JIM, 1989).....	26
Quadro 2 - Principais formas e variações da cobertura vegetal adaptada de (JIM, 1989).	27
Quadro 3 - Descrição das imagens da Série Landsat 5 e Landsat 8 de 1985 a 2015.....	41
Quadro 4 - População do Estado do Amapá de 1960 a 2010.	47
Quadro 5 - População do Município de Macapá de 1960 a 2010.	48

LISTA DE SIGLAS

AI	Áreas Indígenas
AMCEL	Amapá Florestal e Celulose
APA	Área de Proteção Ambiental
CEMA	Coordenadoria Estadual do Meio Ambiente
CODEPA	Companhia de Dendê do Amapá
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
DPAU	Departamento de Paisagismo e Arborização Urbana
FERMAM	Fundo Especial de Recursos para o Meio Ambiente do Município de Macapá
FMPA	Fundo Municipal de Proteção Ambiental
GPS	Global Positioning system
ICV	Índice de Cobertura Vegetal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMAP	Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MAXVER	Máxima Verossimilhança
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
ONU	Organização das Nações Unidas
PDAU	Plano Diretor de Arborização Urbana de Macapá
PMM	Prefeitura Municipal de Macapá
Q.AMA	Projeto de Preservação e Reprodução de Quelônios – Quelônios da Amazônia
REBIO	Reserva Biológica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural Retiro Paraíso
SBAU	Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Macapá
SEMAT	Secretaria de Meio Ambiente e Turismo
SEMDUH	Secretaria de Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitacional
SPRING	Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas
UC	Unidades de Conservação
UEAP	Universidade do Estado do Amapá
USGS	United States Geological Survey

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 A busca por cidades sustentáveis	18
2.2 A vegetação como componente de cidades sustentáveis.....	22
2.3 Conceitos relacionados à vegetação urbana	24
2.4 Aspectos legais para o verde urbano na construção de cidades sustentáveis	28
3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ	35
4 BASES METODOLÓGICAS	40
4.1 Definição da área de estudo	40
4.2 Quantificação do crescimento da Cidade de Macapá no período de 1985 a 2015	41
4.3 Caracterização da Cobertura Vegetal	42
4.3 Coleta de dados referente as principais áreas verdes.....	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
5.1 O crescimento da Cidade de Macapá no período de 1985 a 2015.....	46
5.2 Análise da cobertura vegetal da cidade de Macapá.....	54
5.3 Identificação das principais áreas verdes de Macapá.....	62
5.4 Ações do departamento de paisagismo e arborização urbana	73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERÊNCIAS	78
APÊNDICE A - ROTEIRO PARA ENTREVISTA	84
APÊNDICE B - NOTA TÉCNICA	85

1 INTRODUÇÃO

Criação humana, as cidades existiam na era agrária e na era industrial, mas assumem novas características nesta nova era, essencialmente urbana (LEFEBVRE, 2008, p. 81).

O acelerado crescimento da população urbana tem provocado ao longo de décadas a expansão das cidades, sendo reflexo das estruturas sociais, econômicas, cultural, políticas e ambientais constituídas ao longo da história (SILVA, 2011).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010) mostra que a maior parte da população brasileira está concentrada nas cidades, sendo que 84,36% da população reside na área urbana e apenas 15,36% na área rural.

O atual panorama urbano, marcado pela concentração populacional nas cidades destaca as modificações na paisagem com o comprometimento da qualidade do meio físico, insalubridade e péssima qualidade de vida (LONDE; MENDES, 2014). Tendo em vista que a urbanização gerou e continua gerando uma profunda crise urbana caracterizada pela combinação de segregação socioespacial, déficit habitacional, impactos ambientais e acesso informal à terra urbana e à moradia (CARVALHO; ROSSBACH, 2010).

O avanço das cidades tem ocorrido na maioria dos casos de modo desorganizado e sem o devido planejamento, gerando cidades dispersas, de baixa densidade e com sérios problemas sociais e ambientais (SANTORO, 2012).

O modo de crescimento da forma urbana tem provocado sérios prejuízos à qualidade de vida humana, como a poluição do ar, do solo e de corpos hídricos, a substituição dos elementos naturais como a vegetação por elementos artificiais, como o asfalto.

As mudanças percebidas são consequências de anos de desenvolvimento econômico sem nenhuma preocupação com as questões ambientais. Contudo, ao aparecer o novo quadro climático, quase todos os ramos da sociedade passaram a pensar em medidas sustentáveis para o meio ambiente, a fim de tentar preservar a qualidade de vida dos povos (LOUREIRO; GREGORI, 2013).

Com o intuito de mitigar tais efeitos negativos da urbanização, motivados pelas discussões à cerca do futuro do planeta desde a Conferência de Estocolmo, percebe-se a necessidade de buscar cidades mais saudáveis para seus habitantes, de modo que está diretamente relacionada a sustentabilidade urbana, que propõe um novo olhar para os diversos espaços que formam as cidades (LONDE; MENDES, 2014).

Araujo e Caram (2006) afirmam que o desafio das cidades é o crescimento e o desenvolvimento urbano que proporcionem geração de riqueza, qualidade de vida e qualidade ambiental para seus atuais e futuros habitantes. Esse é o princípio do desenvolvimento sustentável, o qual estabelece o meio ambiente como ponto comum e de equilíbrio entre a tecnologia e o progresso.

Nesse contexto ganha relevância a vegetação urbana, que deve ser entendida em suas múltiplas funções, tendo em vista que as áreas verdes são fundamentais na malha urbana, por suas funções primordiais para o equilíbrio térmico e o embelezamento das cidades, atuando como um indicador de qualidade de vida, por estarem intimamente ligadas ao lazer e recreação da população, e por se constituírem em locais de convívio social e de manifestação da vida comunitária (NUCCI, 2008).

Logo, torna-se necessária a realização de pesquisas que discutam o papel da vegetação no espaço urbano, bem como suas contribuições para a qualidade ambiental das cidades e para a qualidade de vida da população, além de reflexões acerca da importância do planejamento municipal e de políticas públicas, na construção de cidades ambientalmente saudáveis e sustentáveis.

Nucci e Cavalheiro (1999) orientam para a análise do quantitativo de cobertura vegetal, qualidade das áreas verdes e como estão distribuídas na cidade. De modo que esta pesquisa buscou responder se o crescimento da cidade de Macapá tem influenciado na perda de qualidade ambiental, relacionado à diminuição de cobertura vegetal urbana.

Levantou-se como hipótese que a cobertura vegetal da cidade de Macapá tem sido diretamente impactada pelo crescimento da cidade, provocando a diminuição e falta de planejamento na distribuição do verde urbano, ocasionando diminuição da qualidade ambiental.

Este estudo teve por objetivo geral analisar a qualidade ambiental urbana na perspectiva da cidade sustentável a partir da vegetação da cidade de Macapá. Sendo os objetivos específicos analisar a relação entre o quantitativo de cobertura vegetal e a expansão da cidade de Macapá no período de 1985 a 2015; analisar o índice de cobertura vegetal por Unidade de Gestão Urbana da cidade de Macapá; identificar as principais áreas verdes da cidade de Macapá; realizar junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Macapá levantamento de projetos públicos voltados ao verde urbano na cidade nos últimos 5 anos e apresentar recomendações para o planejamento da cobertura vegetal da cidade de Macapá.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A busca por cidades sustentáveis

Com os interesses do capital mais que nunca ampliados, o espaço se mundializa e a aceleração dos processos de acumulação tornam toda a natureza passível de exploração e, por conseguinte, sujeita a toda sorte de impactos. Tendo as lógicas maiores do capital a ditar as configurações locais, a estrutura das cidades é produto cada vez mais do acúmulo intensivo do social em paisagens restritas. Nesta imposição das forças maiores da modernidade sobre o local, reduzem-se também as possibilidades da coletividade compreender e gerenciar os riscos que se lhes apresentam (VALENTIM, 2010, p. 82).

Mesmo parecendo inexorável o caminho de crescimento a ser percorrido pelas cidades, observa-se que parte da sociedade tem buscado alternativas para o crescimento desenfreado.

Um marco nesse processo de discussão a cerca do crescimento das cidades é a recomendação da Conferência Mundial sobre a População realizada pela ONU em Bucareste no ano 1974, que define a necessidade de se criar ou reforçar a rede mundial de médias e pequenas cidades, para se atenuar o crescimento exagerado das grandes aglomerações (SANTORO, 2012).

Molotch (1976) afirma que a resistência à máquina do crescimento, teve origem em ações relacionadas às questões ambientais, que foram apoiadas por ativistas que defendiam movimentos por direitos humanos e civis.

Um marco para a resistência se deu com o Relatório Bruntland (1987) que trazia a proposta do desenvolvimento sustentável, contrapondo ao crescimento econômico que considera unicamente o crescimento material e quantitativo (SCHWEIGERT, 2013), tornando-se uma alternativa viável para controlar a expansão demasiada das cidades.

Santoro (2012) aponta que a partir da década de 1970, surgem alternativas baseadas na ideia de *smart growing cities* (cidades em crescimento inteligente), indo de encontro ao *urban sprawl* (cidades espriadas) e procurando limitar o crescimento das cidades. Já na década de 1990 um grupo denominado *new urbanism* (novo urbanismo) defende a revitalização e preenchimentos no interior das cidades, como forma de desacelerar a expansão das cidades.

Os movimentos empenhados na luta pela melhoria da qualidade do ambiente urbano tem contribuído para a construção do chamado urbanismo sustentável, que busca o resgate do regionalismo cultural e histórico, reconhecendo as particularidades e valorizando as relações interpessoais e humanas do cidadão com seu lugar, história e cultura (SILVA, 2011).

As relações urbanas foram tratadas por Logan e Molotch (1987), que retrataram o conflito de interesses que se passa em torno do ambiente urbano e que interfere na construção e reconstrução das cidades, tendo em vista que:

Pessoas que sonham, planejam e se organizam para fazer dinheiro a partir da propriedade são agentes através dos quais a acumulação faz seu trabalho no âmbito urbano. Grupos sociais que se mobilizam contra essas manipulações encorpam os esforços humanos pela afeição, comunidade e subsistência. Os limites de nossa sociologia urbana se desenham em torno do espaço de encontro (geográfico e analítico) entre esses dois campos de confronto (LOGAN; MOLOTCH. 1987, p. 12).

Tal conflito é corroborado:

A tese em questão nada mais é do que uma explicitação da contradição recorrente entre o valor de uso que o lugar representa para os seus habitantes e o valor de troca com que ele se apresenta para aqueles interessados em extrair dele um benefício econômico qualquer, sobretudo na forma de uma renda exclusiva (ARANTES et al. 2000, p. 25).

Ferreira (2003) analisando os conflitos levantados por Logan e Molotch (1987), ressalta a importância do indivíduo na construção do espaço urbano, no sentido que este luta seja por suas condições de vida, pelas possibilidades de consumo da cidade, de seus valores de uso, seja pelas possibilidades de ganhos que o espaço propicia, e para alcançar tais objetivos, faz coalizões e acordos, determinando a produção do espaço e sua conformação. À medida que coalizões são mais fortes, conseguem impor seus objetivos e apropriar-se do espaço.

As relações sociais são conflituosas por natureza: tanto sua produção, quanto sua remediação e seu reconhecimento são situações de conflito. Compreender, portanto, que não é possível eliminar os conflitos ou resolvê-los, é pressuposto para o lançamento de um novo olhar sobre eles. Em uma nova abordagem, o tratamento dos conflitos é direcionado à sua transformação em chave para a compreensão das relações sociais contemporâneas. Diferente de considerar os

conflitos somente como obstáculos a serem superados, essa nova perspectiva dialética de compreensão os vê também como possibilidades (DIDONET, 2010).

O conflito entre grupos sociais gerados pelos valores de uso e troca que os habitantes das cidades lhe remetem, tem provocado por décadas discussões acerca do valor da cidade para seus habitantes e para o mercado imobiliário, dando origem a reflexões, teorias e proposições acerca de temas relacionados à qualidade de vida nas cidades, além de questões relacionadas ao futuro das cidades e de seus habitantes, o que tem provocado intensas discussões no meio acadêmico e nas áreas do planejamento urbano.

Dentre os conceitos difundidos acerca do planejamento urbano para a qualidade de vida de seus habitantes, destaca-se a sustentabilidade urbana, baseada no tripé do desenvolvimento sustentável, que busca adequar fatores econômicos, ecológicos e sociais de modo a garantir não o crescimento das cidades e o pleno desenvolvimento urbano.

A multiplicação de estudos dedicados ao desenvolvimento urbano sustentável é fruto do próprio sucesso do conceito de desenvolvimento sustentável, e de uma natural tentativa de aplicação conceitual, sobretudo na sua vertente ambiental, à escala urbana ou regional (MADUREIRA, 2006, p.29).

Sachs (2002) aponta que o crescimento econômico não deve ser tido como a procura cega de crescimento por si mesmo, mas como uma expansão das forças produtivas da sociedade com o objetivo de alcançar os direitos plenos de cidadania para toda a população.

Na busca pela aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável nas cidades, observa-se o que Madureira (2006, p. 30) denominou de a procura da melhor forma urbana, que em termos ambientais baseia-se no pressuposto que diferentes formas urbanas têm diferentes efeitos na sustentabilidade ambiental.

Os estudos de Newman e Kenworthy (1989) demonstram que o consumo de combustível per capita varia em função da densidade urbana. Contribuindo assim para inflamar a discussão sobre a forma da cidade e sua densidade, tendo em vista que intensifica os estudos acerca da eficiência energética urbana e da proposta da cidade compacta, que visa diminuir a pressão sobre as áreas ainda não urbanizadas e conter os gastos energéticos.

Madureira (2006) ao analisar a cidade dispersa do modelo norte americano difundido globalmente e a proposta de cidade compacta defendida por Newman e Kenworthy (1989), diz que a cidade desenvolvida nas últimas décadas, caracterizada pela dispersão, especialização e segregação espacial se revela ineficiente em termos energéticos e

altamente consumidora de recursos, contrapondo assim as vantagens de uma política de compactação urbana, que associe a contenção do crescimento urbano com políticas de regeneração, reabilitação e renovação e com a promoção de usos mistos dos espaços urbanos.

A forma ideal para as cidades suscitou autores como Breheny (1992) e Frey (1999) a levantarem questionamentos a cerca da ideia da cidade compacta, pondo em pauta situações do cotidiano como a possibilidade de aumento do congestionamento, da concentração de poluentes, a possível diminuição das áreas verdes no interior da cidade e a segregação social provocada pelo alto custo da habitação. Partindo de tais preocupações surgem outras propostas para a forma da cidade, destacando-se o modelo policêntrico em rede, também denominada de concentração descentralizada, que visa uma cidade multinucleada, bem provida de transportes públicos, composta por múltiplos centros onde as políticas de contenção devem continuar a ser seguidas e a dispersão deve ser desestimulada.

Os dois modelos de forma urbana apresentam pontos comuns, destacando a necessidade de inverter as tendências de dispersão, tendo em vista que ambas consideram a forma espalhada como a mais insustentável em termos ambientais, de modo que apontam níveis de densificação para combater as tendências de dispersão, além da preocupação com o planejamento urbano, o sistema de transporte, a eficiência energética e os múltiplos usos dos espaços urbanos (CUNHA; BOCHET, 2003).

A preocupação acerca da forma sustentável para as cidades é um dos elementos que norteia o desenvolvimento urbano sustentável, quanto processo baseado em compromissos ambientais e sociais com as gerações contemporânea e futura. Para tal Madureira (2006, p.38) afirma que as cidades podem e devem eleger a estratégia de desenvolvimento urbano que melhor se adapte, naquele momento, ao contexto geográfico e às especificidades locais.

A construção da cidade sustentável não está somente relacionado aos aspectos conceituais, é possível perceber o caminho que muitas cidades têm percorrido em busca de um ambiente urbano mais saudável para seus habitantes.

No Brasil, Curitiba, capital do Estado do Paraná tem mostrado que é possível a promoção do desenvolvimento socioeconômico alinhado ao ambiente ecologicamente equilibrado, contando com a colaboração dos moradores. Prova disto é o reconhecimento que tem recebido, sendo considerada a cidade mais verde da América Latina, destacando-se em premiações de relevância internacional, como o Global Green City Award (Cidade Verde) concedido pelo Fórum Global sobre Assentamentos Humanos durante a Rio +20, além de prêmios como Globe Award Sustainable City 2010, em Estocolmo (Suécia) quando

foi eleita a cidade mais sustentável do mundo; World Habitat Awards - Planejamento em Curitiba - a Construção de uma Cidadania Plena, em 1997 em Bonn (Alemanha) concedido pela Building and Social Housing Foundation (Inglaterra); e Latin America Green City Index (Índice de Cidades Verdes da América Latina), concedido pela Siemens e Unidade de Inteligência da Economist.

Dias (2012) relata que o caráter de cidade sustentável consiste em um processo, que tem se efetivado desde a década de 70, onde a gestão ambiental de Curitiba vem sendo fundamentada na participação social, na transversalidade e na construção da sociedade sustentável. Tendo em vista que o destaque se dá devido à política ambiental desenvolvida no município com ações de proteção, recuperação, controle e monitoramento, educação ambiental e implantação de áreas de conservação e lazer, as quais têm contribuído para manter e promover a qualidade de vida dos curitibanos e a sustentabilidade urbana.

Curitiba mostra que o planejamento a longo prazo e a efetividade de programas, projetos e ações torna possível que uma cidade se organize de modo a buscar a sustentabilidade, tendo em vista que segundo IBGE na década de 70 sua população era de 609 mil habitantes e em 2010 ultrapassou 1,7 milhão de pessoas, o que torna seu exemplo uma proposta possível para as atuais cidades médias brasileiras que estão em crescimento.

2.2 A vegetação como componente de cidades sustentáveis

Para se pensar em cidades sustentáveis, é de suma importância levar em consideração os fatores que caracterizam o clima de uma região. Sejam os fatores climáticos globais, que determinam e dão origem ao clima em seus aspectos gerais, tais como radiação solar, temperatura, umidade do ar e precipitação, além de elementos como a localização geográfica, topografia, vegetação e superfície do solo que caracterizam os fatores climáticos locais, que interferem e originam os diversos microclimas encontrados nos centros urbanos (SHAMS; GIACOMELI; SUCOMINE, 2009).

A vegetação urbana proporciona inúmeros benefícios que asseguram a qualidade ambiental do espaço urbano, tendo em vista que contribuem como o sombreamento que ameniza o rigor térmico, canalização e deflexão do vento alterando sua direção e velocidade, obstrução e filtragem por formar barreiras naturais que diminuem o transporte de resíduos e intensidade de ruídos, seja pela absorção, reflexão ou refração do som, além da proteção de encostas, tendo em vista que as ações de urbanização podem realizar

movimentação de terra, criando instabilidade em terrenos e a vegetação tende a estabilizar o solo, evitando erosão e alagamentos. (NUCCI, 2008; MASCARÓ; MASCARÓ, 2010; LONDE; MENDES, 2014; BASSO; CORRÊA, 2014).

A função mais percebida pela população urbana é levantada por Mascaró e Mascaró (2010), quando tratam a vegetação como termorregulador microclimático, tendo em vista que a influência da vegetação na temperatura do ar está relacionada ao controle de radiação solar, ventilação e da umidade relativa do ar. Robinette (1972) afirma que sob os grupos arbóreos a temperatura do ar é de 3°C a 4 °C menor que nas áreas expostas a radiação solar (apud MASCARÓ; MASCARÓ, 2010).

Corroborando que a vegetação contribui para a amenização térmica nas cidades, pesquisas em Porto Alegre mostram o desempenho térmico de 3 espécies arbóreas, com relação a temperatura e umidade relativa do ar, afirmando que em áreas sombreadas no verão a temperatura diminui entre 4,5°C e 9°C, além de confirmar que a presença de árvores interfere na umidade relativa do ar, pois verificou-se aumento entre 1,5% a 15% de umidade, concluindo que áreas arborizadas apresentam condições mais favoráveis ao uso, proporcionando ambientes mais agradáveis (PREAMBRE, 2002).

As áreas verdes podem ser consideradas refúgios na vida urbana, tendo em vista que a vegetação contribui para a criação de ambientes esteticamente agradáveis, buscando a valorização dos espaços públicos, dando ênfase ao ambiente natural em meio ao construído, criando espaços onde os usuários possam fugir do ruído e da poluição, atuando como amenizador do estresse urbano (MILANO, 1984; CUNHA, 1997; ANDRADE, 2001).

As áreas verdes são espaços que devem oferecer um ambiente propício ao desenvolvimento de atividades físicas e de relaxamento e principalmente como fonte de socialização para os moradores urbanos (CASSOU, 2009).

Estudos de Barton e Pretty (2010) apontam que cinco minutos de exercícios em áreas naturais podem ser suficiente para proporcionar melhores desempenhos em indicadores de saúde mental, por influenciar positivamente no humor e autoestima, possibilitando ganhos imediatos para melhoria na qualidade de vida.

Valentim (2010) ao analisar o conceito de qualidade de vida diz que esta é entendida não somente como o acesso e proveito de bens materiais e ausência de doenças clinicamente diagnosticadas, mas também a apreensão do sujeito acerca de si mesmo e de sua posição no mundo, envolvendo múltiplas dimensões; físicas, psicológicas, sociais e ambientais.

Diante dos benefícios produzidos pelos ambientes vegetados nas cidades, Londe e Mendes (2014), alertam que a falta de áreas verdes urbanas demonstra o descaso do poder público para com a saúde física e mental dos cidadãos; a ausência de uma visão ampliada do futuro; e a fragilidade do planejamento urbano e das políticas públicas.

2.3 Conceitos relacionados à vegetação urbana

Mascaró e Mascaró (2010) afirmam que a vegetação presente nas cidades deve ser considerada como elemento da estrutura urbana, tendo em vista que caracterizam espaços por suas formas, cores e modo de agrupamento, pois contribuem para a definição, organização, delimitação e valorização dos diferentes espaços urbanos.

Diante da necessidade de pensar o microclima urbano e o conforto térmico nas cidades é de extrema importância o planejamento e a manutenção da cobertura vegetal para que não desapareçam durante a expansão urbana.

A contribuição da vegetação para a cidade e para a saúde de seus moradores é de extrema relevância para o planejamento do verde urbano, no entanto é necessário definir os termos a serem empregados, tendo em vista que conceitos relacionados a cobertura vegetal e áreas verdes vem sendo amplamente discutidos.

Cavalheiro et al. (1999) relata que uma das recomendações no IV Congresso Brasileiro de Arborização Urbana está voltada a importância de estudos que visem padronizar o conceito e a metodologia para estabelecer o cálculo de índices de áreas verdes por habitante e cobertura vegetal para as cidades brasileiras. A questão levantada acerca das padronizações reflete a dificuldade encontrada por órgãos de pesquisa, ensino e planejamento na identificação, quantificação e a classificação dos espaços urbanos, sendo percebido por Lima et. al. (1994), Dalbem e Nucci (2006) e Nucci (2008).

A comparação entre índices de áreas verdes e cobertura vegetal é um equívoco, já que não se tem certeza de quais e como os conceitos foram utilizados para essa quantificação (DALBEM; NUCCI, 2006). A comparação de índices de áreas verdes e de cobertura vegetal entre cidades também é um equívoco, pois o índice desacompanhado da definição do termo área verde, da escala espacial e do método de coleta dos dados não estabelece parâmetros de comparação (NUCCI, 2008).

É notório que muitas vezes os termos são empregados como sinônimos, gerando índices discrepantes, pois a variação do método de quantificação influencia diretamente nos

índices calculados, o que dificulta a análise comparativa da relação verde urbano, população urbana, perímetro urbano e tempo.

Cavalheiro et al. (1999, p. 7) define:

Áreas verdes são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir a população, propiciando o uso e condições para recreação. [...] Cobertura vegetal é a projeção do verde em cartas planimétricas e pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia.

A conceituação sugerida por Cavalheiro et al. (1999), vem se mostrando importante para a caracterização, quantificação, avaliação e planejamento dos espaços urbanos onde predomina a vegetação, sendo aplicada em estudos desenvolvidos por Dalbem e Nucci (2006), Bulcheri Filho e Nucci (2006) e Nucci (2008).

Estudos relacionados ao verde urbano têm utilizado diversos parâmetros para quantificar e qualificar a vegetação presente nas cidades, haja vista que os estudos para o planejamento urbano são baseados em índices que servem como comparativo para avaliação da qualidade ambiental.

A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana - SBAU (1996), percebendo a contribuição das áreas verdes para a vida nas cidades propôs como índice mínimo para áreas verdes destinadas à recreação, o valor de 15m²/habitante, que tem sido amplamente utilizado na área acadêmica e na gestão pública.

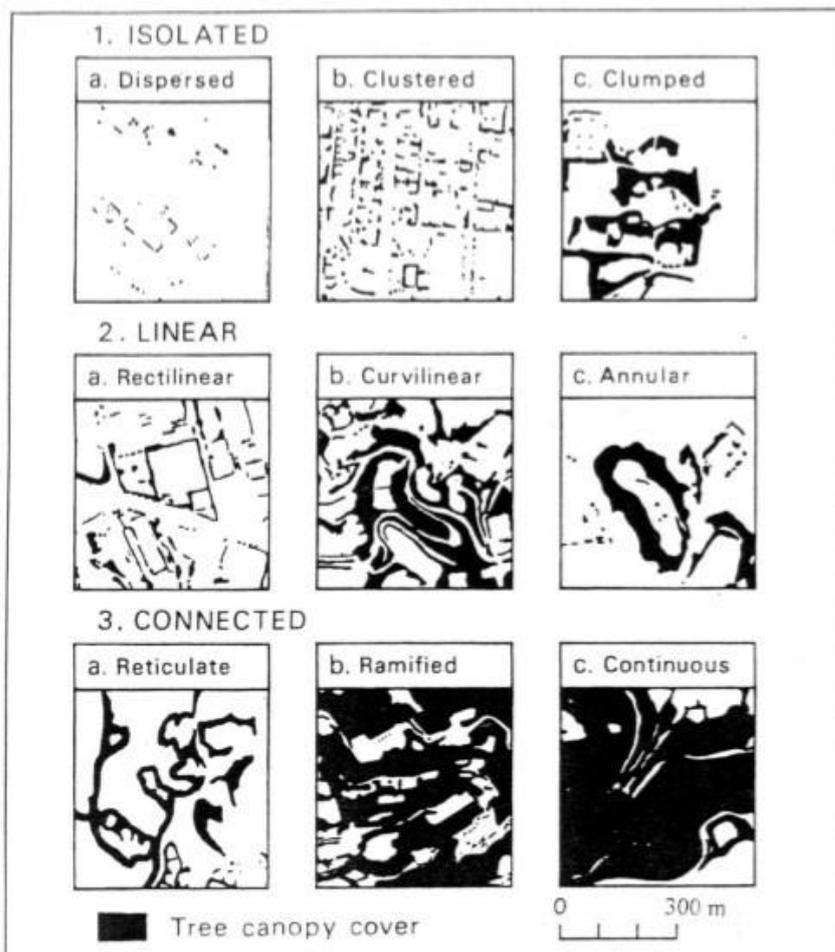
Oke (1973) estabeleceu o índice de cobertura vegetal, baseado na quantificação da vegetação urbana, onde estima que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com índices de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto (apud LOMBARDO, 1985).

A análise da cobertura vegetal urbana requer a utilização de métodos que permitam a quantificação de modo seguro e preciso, permitindo inferências sobre a questão abordada, sendo necessário uma classificação de acordo com as formas que as manchas de cobertura vegetal apresentam na área urbana. Para tal, um dos principais métodos utilizados na quantificação e classificação da vegetação urbana, foi desenvolvido pelo biogeógrafo chinês Jim (1989), em estudo realizado em Hong Kong, a fim de analisar as características da

arborização e desenvolvimento urbano desta metrópole, que em 1989 já apresentava população de 5.686.200 habitantes e alto grau de urbanização.

No estudo de Jim (1989) foram utilizadas fotografias aéreas na escala de 1:2.500, 1:5.000 e 1:8000, onde foi realizada a identificação das manchas de vegetação, permitindo a quantificação e posterior classificação das configurações das manchas de cobertura vegetal, utilizando como critério a forma, conectividade e contiguidade, que deram origem as categorias de configuração de cobertura, que se dividem em isolada, linear e conectada, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Esquema de classificação para a cobertura vegetal urbana (JIM, 1989).



Fonte: Cavalheiro et al. (1999).

A utilização dos critérios relacionados por Jim (1989), permitiu que se verifica-se que Hong Kong apresentava pouca cobertura vegetal, com pequenas áreas arborizadas e em sua maioria caracterizada como *isolated*, variando entre *dispersed* e *clustered*, ou seja, arborização isolada do tipo dispersa ou agrupada sem conexão entre si. Mostrou que era

necessário adaptações para o planejamento urbanístico, a fim de aumentar o verde urbano levando em consideração a localização e a configuração desejada para melhorar o ambiente da cidade.

O método de Jim (1989) tem sido amplamente utilizado em pesquisas no Brasil, como mostra os trabalhos desenvolvidos por Nucci e Cavalheiro (1999) no levantamento da cobertura vegetal no Distrito de Santa Cecília, município de São Paulo, além de Dalbem e Nucci (2006) na classificação e quantificação de cobertura vegetal do bairro São Braz, Buccheri Filho e Nucci (2006) no estudo da cobertura vegetal do bairro Alto da XV, ambos no município de Curitiba, Borges, Marim e Rodrigues (2010) ao realizarem análise da cobertura vegetal do bairro da Pedreira em Belém e Luz e Rodrigues (2012) no estudo de áreas verdes da cidade de Belém.

Para melhor compreensão da classificação desenhada por Jim (1989), Luz e Rodrigues (2014) elaboraram uma síntese das formas e variações da cobertura vegetal, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Principais formas e variações da cobertura vegetal adaptada de (JIM, 1989).

Formas da cobertura vegetal	Variações
Isolada: As árvores estão em nichos espalhadas e apertadas nas calçadas ou em pequenos jardins, é dominante em locais edificadas com ruas e superfícies impermeáveis que circundam as discretas e pequenas unidades de cobertura vegetal.	Dispersa: Com pequenas unidades com dimensões semelhantes, principalmente árvores solitárias. Agrupada: Árvores em pequenos grupos frequentemente misturadas com componentes das edificações. Aglutinada: Agregação de árvores em grandes unidades em quintais urbanos.
Linear: Apresenta uma justaposição de árvores em uma direção dominante em ruas e avenidas	Retilínea: Estreito alinhamento ao longo das calçadas ou na periferia dos lotes. Curvilínea: Cinturões verdes que circundam morros em áreas urbanas. Anelar: As árvores formam um anel contínuo ao redor de pequenos morros e topos elevados por movimentação da terra.
Conectada: Apresenta ampla cobertura vegetal e o mais alto grau de conectividade.	Reticulada: Rede alongada de cobertura vegetal em áreas não urbanizadas entre construções agrupadas. Ramificada: Apresenta mais de 50% da área com cobertura vegetal; copas entrelaçadas formam uma estrutura contínua. Contínua: Mais de 75% da área apresenta são cobertas por florestas na periferia com mínimo de intrusão da urbanização.

Fonte: Luz e Rodrigues (2014).

2.4 Aspectos legais para o verde urbano na construção de cidades sustentáveis

2.4.1 Política nacional de desenvolvimento urbano

A Conferência de Estocolmo realizada pela ONU na Suécia em 1972, tornou-se um marco mundial para a preservação do meio ambiente, em que a questão ambiental ganhou corpo global e começou a se difundir a linha do desenvolvimento sustentável, uma ponderação entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, de modo a garantir a sobrevivência dos presentes e futuras gerações (AMADO, 2014). Mesmo a Declaração não tendo força jurídica vinculante, pois não é tratado internacional, inspirou diretamente o legislador constituinte na formulação da Constituição Federal de 1988 e anteriormente a Política Nacional de Meio Ambiente de 1981.

No Brasil a Constituição de 1988 é a primeira a dedicar capítulo específico ao meio ambiente, impondo ao Poder Público e à coletividade, em seu Art. 225, o dever de protegê-lo, quando diz que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, além de caracterizá-lo como bem de usufruto de todos, que deve ser preservado para as presentes e futuras gerações.

Para melhor compreensão faz-se necessário a aplicação de uma definição legal de meio ambiente que se encontra no art. 3.º, I, da Lei 6.938/1981, que define o meio ambiente como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Amado (2014) afirma que não há uniformidade doutrinária para a definição de meio ambiente, havendo inúmeras críticas ao conceito legal acima transcrito, pois apenas foi dada ênfase ao elemento biológico, não levando em consideração o social.

Passado duas décadas é reconhecido legalmente o meio ambiente como um produto das relações biológicas e socioculturais, de acordo com a resolução CONAMA N°306/2002 em seu anexo I, Definições XII, incorpora o caráter social a definição de meio ambiente, quando o define como o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas, tratando assim do ambiente natural e construído.

Quanto ao ambiente urbano, até o momento em que a Constituição Federal de 1988 entrou em vigor, não existiam dispositivos constitucionais específicos para guiar o seu processo de desenvolvimento e para determinar as condições de gestão urbana. Foi o

capítulo original introduzido pela Constituição de 1988 que estabeleceu as bases jurídicopolíticas iniciais para a promoção da reforma urbana (CARVALHO; ROSSBACH, 2010).

O Capítulo II da Constituição Federal trata da Política Urbana e declara no art. 182 que a política de desenvolvimento urbano, deve ser executada pelo Poder Público Municipal, tendo por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

A Constituição Federal de 1988 em seu art. 30 inciso VIII imprime competência aos municípios a promoção, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, onde o legislador entende que o município deve ser o responsável por seu território, de modo a promover políticas em acordo com as especificidades do meio ambiente local.

A implementação de estratégias ambientais do governo federal não raro depende da adesão dos municípios para o exercício de suas prerrogativas exclusivas, tais como as atividades de fiscalização, aplicação de sanções, ordenamento territorial, uso e controle do solo urbano, provisão de infraestrutura e equipamentos responsáveis pelas condições básicas de habitabilidade. Do ponto de vista da defesa ambiental, os municípios são integralmente corresponsáveis pelo mandato ambiental, além de serem titulares exclusivos de responsabilidades fundamentais para a qualidade ambiental: o saneamento básico, o ordenamento territorial e a disciplina do solo urbano (NEVES, 2012).

A Lei Nº 6.938/1981 que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente coloca como objetivos em seu art. 2º a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana. Para tal define nos incisos I e II os princípios que determinam a ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; e a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, respectivamente.

Dentre as normas que tratam do ambiente urbano, destaca-se o Estatuto das Cidades estabelecido na Lei Nº 10.257/2001 como fruto da continuidade da Política Urbana Nacional, por reforçar a descentralização e a autonomia municipal. A lei trata de reunir, por meio de um enfoque holístico, em um mesmo texto, diversos aspectos relativos ao governo democrático da cidade, à justiça urbana e ao equilíbrio ambiental (MARICATO, 2010).

O Estatuto das Cidades define as diretrizes que devem ser seguidas pelo Município ao elaborar sua política urbana, todas elas voltadas para garantir cidades justas, em que todos, pobres e ricos, desfrutem dos benefícios da urbanização. (BARROS; CARVALHO; MONTANDON, 2010).

A Lei Nº 10.257/2001, art. 2º diz que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, previstas em 17 diretrizes, ganhando destaque o inciso I, que trata da garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Os instrumentos de garantia de acesso à terra e a moradia são bases fundamentais do Estatuto da Cidade, mas sua repercussão é ainda mais ampla, ao buscar viabilizar a apropriação coletiva do território urbano, tendo em vista que não basta produzir loteamentos e moradias para cumprir a função social da cidade. É necessário atender a premissa primordial do Estatuto da Cidade que consiste em não permitir a criação de vazios urbanos, que historicamente foram objetos de especulação do capital imobiliário e meios de apropriação privada da valorização resultante dos investimentos públicos (REALI; ALLI, 2010).

A base de construção de cidades sustentáveis se dá no planejamento do desenvolvimento das cidades, previsto no art. 2º inciso IV, que trata da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente. Sendo complementado pelo inciso XII que consiste na proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

As diretrizes apresentadas se fazem presente na efetividade dos instrumentos de gestão, que os municípios dispõem para implantar uma política de desenvolvimento urbano sustentável, que seja capaz de corrigir as graves injustiças que marcaram a ocupação de suas áreas urbanas. (REALI; ALLI, 2010).

O plano diretor municipal é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana e de acordo com o art. 42-A incluído pela Lei nº 12.608/ 2012. Sendo o principal instrumento de ordenamento territorial do município, devendo englobar todo o limite municipal, conferindo poderes e deveres ao governo local (GANEM, 2013).

A construção do Plano Diretor deve atender ao art. 2º inciso II do Estatuto, onde define que a gestão democrática no processo de planejamento urbano deve ser promovida por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

O plano diretor não é um instrumento tecnocrático, pois deve ser objeto de consulta pública prévia e submetido à aprovação por lei municipal. Ele deve ser concebido para espelhar a resolução de eventuais conflitos entre os diferentes grupos de atores que afetam ou são afetados pela gestão urbana, e entre os limites ambientais à ocupação do território e as necessidades da população (GANEM, 2013, p 1518).

A cidade é o ambiente que proporciona a interlocução direta de todos os atores envolvidos na disputa pelo solo urbano, possibilitando à administração local exercer um papel de mediação e promover a elaboração do Plano Diretor e sua gestão por meio de processos participativos (REALI; ALLI, 2010).

A elaboração de plano diretor é obrigatório nas cidades que possuem população maior que vinte mil habitantes; sejam integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; ou estejam incluídas no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

No caso de cidade com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos o plano diretor deverá conter medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres, além de identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades, como forma de diminuição dos riscos à população.

O Estatuto da Cidade prevê outros instrumentos para auxiliar a gestão ambiental, dentre os quais se destacam o estudo de impacto de vizinhança, o direito de preempção, a outorga onerosa do direito de construir, a operação urbana consorciada, a transferência do direito de construir e o direito de superfície (BASSUL, 2002).

Deste modo percebe-se que hoje a preocupação vai além do crescimento da malha urbana, sendo necessário levar em consideração os impactos e mudanças que um

crescimento desordenado pode provocar no ambiente natural e conseqüentemente os transtornos para a população.

O ConCidades aponta que a necessidade de melhorar as condições de vida da população urbana exige a coordenação das ações governamentais de forma a assumir a política urbana como uma política estratégica para o país, universalizar o acesso às políticas urbanas, considerando características étnicas, de gênero e etnia e superar a cultura de fragmentação da gestão, que separa a política de habitação da política de saneamento ambiental, da política de mobilidade, gerando desperdício de recursos, a ineficiência e a reprodução das desigualdades socioespaciais nas cidades brasileiras.

Na dimensão temporal, os processos ambientais de longo prazo pedem estratégias que combinem medidas de curto e de longo prazos, exequíveis apenas mediante compromissos entre sucessivos governos para garantir que estratégias perdurem ao longo de sucessivos mandatos eleitorais, na contracorrente da lógica de ação de curto prazo da classe política (NEVES, 2012).

A necessidade de continuidade da política deu origem ao Conselhos das Cidades e a Conferência Nacional das Cidades, que desempenham um papel primordial para a Política Urbana, pois de acordo com o art. 2º do Decreto Nº 5.790/2006 o ConCidades é responsável por propor as diretrizes gerais para a formulação e implementação da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, em consonância com as resoluções aprovadas pela Conferência Nacional das Cidades.

2.4.2 Política local para a manutenção da vegetação urbana.

O município de Macapá apresenta seus objetivos norteadores e instrumentos de ação da Política Urbana através da Lei Nº026/2004 que estabelece o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Macapá, cujo art. 1º apresenta as premissas para o desenvolvimento urbano e ambiental do Município de Macapá, dentre estas o inciso IV retrata a necessidade da vinculação do desenvolvimento urbano e ambiental à prática do planejamento.

O planejamento urbano visa melhorar a qualidade de vida de seus habitantes, de modo que a estratégia para qualificação do espaço urbano tem como objetivo geral ordenar e regulamentar o aproveitamento dos espaços da cidade, para propiciar um ambiente mais

saudável e confortável para os seus usuários e criar novas oportunidades de geração de trabalho e renda para a população, sobretudo relacionadas ao lazer e ao turismo.

Para que esses objetivos sejam alcançados é necessário adotar padrões urbanísticos que melhorem a acessibilidade e favoreçam a criação de uma nova identidade urbanística para a cidade, condizentes com as características climáticas e culturais de Macapá (Lei Nº026/2004, art. 33, III).

Um dos mecanismos que deve ser utilizado para a implementação da estratégia para qualificação do espaço urbano, consiste nos projetos de urbanização que privilegiem a pavimentação ou recuperação das pistas e das calçadas, a implantação de ciclovias ou ciclofaixas e o plantio de árvores nas calçadas, especialmente nos logradouros com maior fluxo de veículos e pedestres (Idem, art. 35, II).

De acordo com o artigo 56 inciso IX, os logradouros públicos, praças ou vias, com significativa arborização integram as áreas de preservação e lazer da cidade de Macapá. Sendo que o Município elaborará estudo para avaliar a necessidade de implantação ou ampliação da arborização nos logradouros públicos, estabelecendo as prioridades (art. 56, parágrafo único).

A maioria das cidades são construídas de forma desorganizada, com a ocupação de território e a substituição dos elementos naturais por edificações, asfalto, concreto, vidro e estruturas metálicas, sem na maioria das vezes a análise de temas importantes como a arborização urbana, a manutenção de áreas verdes e a necessidade de manter a permeabilização do solo, o que contribui para transtornos posteriores, como as inundações, os desmoronamentos e a formação das chamadas “ilhas de calor”, interferindo assim diretamente na qualidade de vida da população.

O instrumento que estabelece Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Macapá é a Lei Complementar Nº 29/2004, que define no inciso XLIV do art. 5º a taxa de permeabilização, como a relação entre áreas descobertas e permeáveis do terreno e a sua área total, sendo estas dotadas de solo natural ou vegetação que contribua para o equilíbrio climático e favoreçam a drenagem de águas pluviais.

O Código de Posturas do Município de Macapá foi criado em 1998 pela Lei Complementar Nº 010/1998, mesmo antes da norma de uso e ocupação do solo, já apresentava um capítulo referente a conservação das árvores e áreas verdes, com o intuito de colaborar com o Estado e União para evitar a devastação das florestas e estimular a plantação de árvores (art. 78).

O art. 71, III da referida Lei Complementar define como uma das medidas para preservar a salubridade do ar respirável, promover a arborização de áreas livres e proteção das arborizadas. Sendo que podar, cortar, derrubar, remover ou sacrificar árvores da arborização pública é de responsabilidade exclusiva do Município (art. 79.), já a remoção ou o sacrifício de árvores, a pedido de particulares, o Município poderá fazer quando a solicitação for julgada necessária, pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto para que não seja comprometida a arborização do logradouro, cada remoção de árvore importará no imediato replantio de exemplar da mesma espécie, em ponto cujo afastamento seja o menor possível da antiga posição (art. 79, §2º).

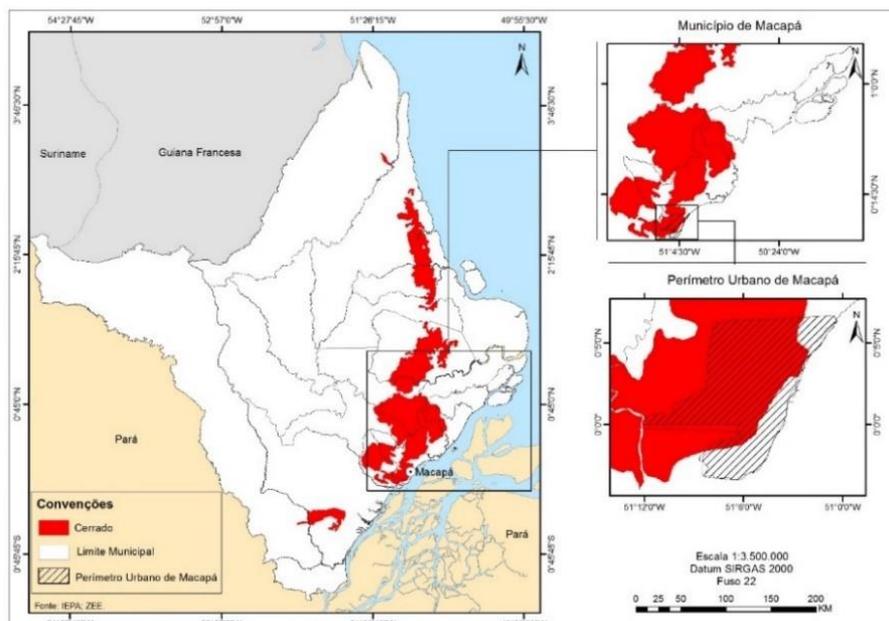
3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ

O Estado do Amapá está situado na região conhecida como Escudo das Guianas, na região Norte do Brasil, apresenta limites com Oceano Atlântico a leste, Guiana Francesa ao norte, Suriname a noroeste e Estado do Pará a oeste e sul. O território do Amapá, em sua totalidade, é influenciado pelo clima equatorial superúmido, as temperaturas médias que ocorrem no Estado variam de 20°C a 36°C (TAVARES, 2014).

A capital do Amapá, Macapá está a sudoeste do Estado, sendo cortada pela linha do Equador e localizada a margem do Rio Amazonas, sendo que a maior parte de seu território se encontra acima da linha do Equador. Limita-se ao norte com o município de Ferreira Gomes, ao leste com o Oceano Atlântico, ao sudeste com Itaubal e ao sudoeste com Santana.

Apresenta diferentes tipologias vegetais, destacando-se a floresta de várzea influenciada pelo estuário Amazônico, os campos inundáveis e o cerrado que começa a prevalecer a partir do município de Macapá, seguindo a direção norte em uma faixa que varia de 50 a 150 km de largura, até aproximadamente o município de Calçoene, percorrendo cerca de 374 km de extensão (CASTRO; ALVES, 2013). Ocupando grande parte da área de estudo deste trabalho, que compreende o perímetro urbano da Cidade de Macapá, como mostra o Mapa 1.

Mapa 1 - Distribuição do Cerrado no Estado do Amapá.



Fonte: Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá. Adaptado pela Autora.

O vocábulo Macapá é de origem tupi, com uma variação de Macapaba, que quer dizer lugar de muitas bacabas, um fruto de palmeira nativa da região que deu origem ao nome da capital amapaense, que se originou de um destacamento militar fixado no mesmo local das ruínas da antiga Fortaleza de Santo Antônio a partir de 1740, com o objetivo de construir a Fortaleza de São José que foi inaugurada em 19 de março de 1782. Sendo que em 2 de fevereiro de 1758, Mendonça Furtado instala os poderes Legislativo e Judiciário e em 4 de fevereiro, dois dias depois, eleva o povoado à categoria de vila com a denominação de São José de Macapá (MORAIS; MORAIS; ROSÁRIO, 2006).

Elevado à condição de cidade com a denominação de Macapá, pela Lei n.º 281, de 06 de setembro de 1856, somente no ano de 1911, foi criado o distrito sede e em 1936 é criado o distrito do Bailique.

Em 13 de setembro de 1943 através do Decreto-Lei Nº5.812 fora criado o Território Federal do Amapá, sendo complementado pelo Decreto Nº 5.839 de 21 de setembro de 1943, que dividiu o Território em 3 municípios, sendo Amapá, Mazagão e Macapá. Em virtude do Decreto-lei Federal n.º 6.550, de 31 de maio de 1944, que retificou os de n.º 5.812 e 5.839, a cidade de Macapá foi investida na categoria de capital do novo Território (IBGE, 2010).

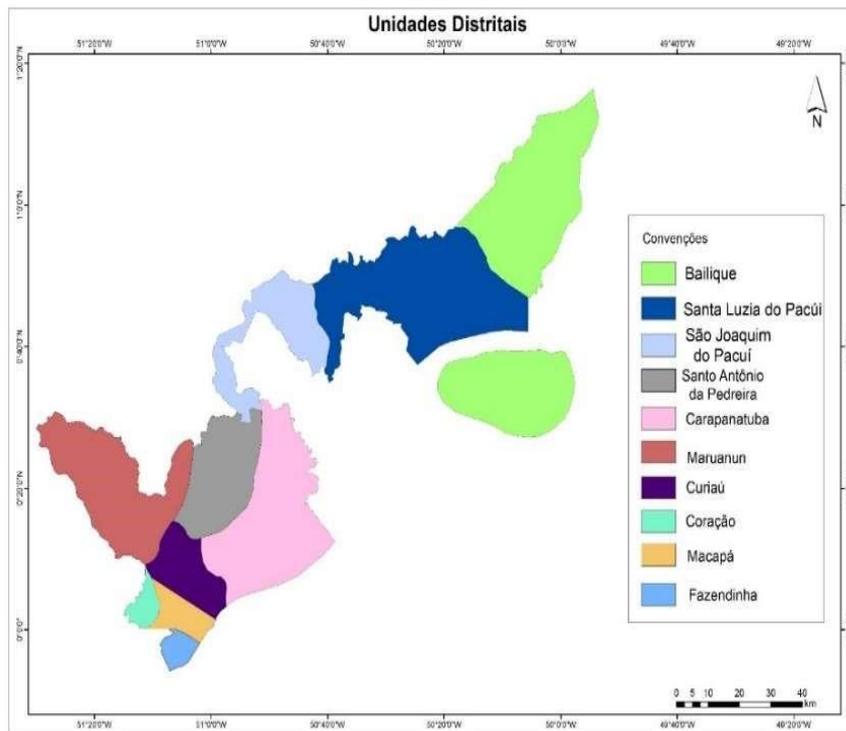
Já no ano 1950, é criado na capital do Território o distrito de Ferreira Gomes e em 1960, são anexados os distritos de Porto Grande e Serra do Navio. Em divisão territorial datada de 1 de setembro de 1983, o município de Macapá contava com 8 distritos: Macapá, Bailique, Ferreira Gomes, Itaubal de Píririm, Porto Grande, Santana, São Joaquim do Pacuí e Serra do Navio (CNN, 2009).

Já em 1988, o Território Federal do Amapá passa à categoria de Estado, sendo mantida a capital Macapá constituída de 6 distritos: Macapá, Bailique, Fazendinha, Itaubal de Píririm, Porto Grande e São Joaquim do Pacuí (CNN, 2009).

Atualmente a configuração distrital de Macapá é atribuída a Lei Municipal Nº026/2004 que institui o Plano Diretor de Macapá e definiu 10 distritos, sendo Macapá, Bailique, Santa Luzia do Pacuí, São Joaquim do Pacuí, Carapanatuba, Pedreira, Maruanum, Fazendinha, Curiaú e Coração, como mostra o Mapa 2.

O aumento no número de distritos mostra a expansão dos aglomerados habitacionais, fazendo-se necessário a divisão em unidades de gestão menores para melhor atender as peculiaridades de cada localidade.

Mapa 2 - Configuração Distrital do Município de Macapá.



Fonte: Adaptado da Lei N° 026/2004

Uma característica peculiar do Estado do Amapá suas áreas protegidas, como forma de manter a biodiversidade local e organizar o território, que correspondem às Unidades de Conservação - UC e Áreas Indígenas - AI, sendo que no município de Macapá existem 5 unidades de conservação, 1 de proteção integral e 4 de uso sustentável.

Em 21 de outubro de 1974, o Governador do então Território Federal do Amapá, através do Decreto (E) n° 030/74, criou a primeira Unidade de Conservação do Amapá, o Parque Florestal de Macapá, em nome da União, sob a administração da Secretaria de Agricultura do Território, com a área de 2.187 ha, localizado no Distrito da Fazendinha. Em 14 de dezembro de 1984, esta Unidade foi transformada na Reserva Biológica da Fazendinha através do Decreto n° 020/84, reduzindo a dimensão para 193,53ha, que passou a ser administrada pela Coordenadoria Estadual do Meio Ambiente (CEMA), atualmente Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA).

Em 31 de dezembro de 2004, pela Lei n.º 0873, a Unidade sofre mais uma alteração passando à categoria de Área de Proteção Ambiental (APA), com uma área de 136,592 ha e o objetivo de conciliar permanência da população local, a proteção do ambiente e o desenvolvimento de atividades econômicas por meio do uso racional de recursos naturais

A APA da Fazendinha é administrada por um Conselho Deliberativo, presidido pelo representante da SEMA e formado por representantes de órgãos públicos e por organização da sociedade civil, além de representantes da população residente na área. O Conselho Gestor da UC vem atuando conjuntamente com a SEMA em razão das atividades que estão sendo executadas na área, como autorizações de pesquisas, mediação de conflitos e ações de fiscalização e regulamentação.

Segundo dados levantados pela SEMA em 2003, cerca de 95% da área continua em bom estado de conservação. A parte central encontra-se ainda preservada, e conseguiu manter a flora primitiva característica da várzea. Existem aproximadamente 230 residências no interior da UC beneficiando-se de seus recursos naturais. Dentre as famílias que vivem na UC, apenas 9% são oriundas de Macapá e 3% de Santana, o restante é oriundo do Pará.

Dentre as atividades econômicas praticadas pelos moradores, estão o comércio informal e o extrativismo, na maior parte dos casos, exercidos dentro da própria UC, além da venda de peixe e camarão, atividades de lazer em balneários e construção de pequenas embarcações, feitas em estaleiros fixados no local (DRUMMOND; DIAS; BRITO, 2008).

A redução na área da UC e as diferentes categorias que assumiu ao longo do tempo, pode ter sido influenciada pela pressão sofrida pelo aumento da população da APA, devido ao fácil acesso à Unidade, que se limita a leste com o igarapé Paxicu, a oeste com o igarapé da Fortaleza, ao norte com a rodovia Salvador Diniz (AP-010) e ao sul com o rio Amazonas.

A segunda Unidade de Conservação criada foi a Reserva Biológica do Parazinho pelo Decreto Territorial nº 5 de 21 de janeiro de 1985. A unidade tem uma área aproximada de 111,32 ha, é uma ilha integrante do arquipélago de Bailique, situada na foz do rio Amazonas.

Como a unidade é de proteção integral não existe ocupação humana na REBIO, diminuindo a pressão sobre os recursos da área. Ocorre, às vezes, alguma pressão antrópica no entorno, mas ela é relativamente baixa, porque é controlada pelo desenvolvimento do Projeto de Preservação e Reprodução de Quelônios – Quelônios da Amazônia (Q.AMA), o que tem contribuído para que os recursos naturais ainda estejam em excelente estado de conservação (DRUMMOND; DIAS; BRITO, 2008).

A terceira unidade criada em Macapá é a Reserva Particular do Patrimônio Natural Retiro Paraíso (RPPN) de acordo com a Portaria N.º 86-N IBAMA, de 6 de agosto de 1997. Sendo propriedade de Zildekias Alves de Araújo, com área de 46,75 ha, localizada no km 8 da rodovia BR -156 e abrange campos inundáveis e não-inundáveis por ser cortada pelo lago do Curiaú.

Não estão disponíveis levantamentos florísticos ou de fauna da unidade. No período menos chuvoso, essa RPPN vem sofrendo ameaças de queimadas e pressões devido à proximidade da área urbana.

Outra unidade de conservação que sofre com a proximidade urbana é a Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú criada pela Lei Estadual n.º 0431, de 15 de setembro de 1998, com área de 21.676 ha e um perímetro de 47,3 km, a poucos minutos do centro urbano de Macapá. Limita-se com Campina Grande do Curiaú, ao norte, com a rodovia BR-156, a oeste, com a cidade de Macapá, ao sul, e com o rio Amazonas, a leste. O acesso à área é feito por via terrestre (BR-156, pavimentada, e EAP-070) e fluvial (rio Curiaú, que atravessa a UC de leste a oeste).

Cerca de 180 famílias vivem na unidade ou em seu entorno imediato em seis comunidades, denominadas Curiaú de Fora, Curiaú de Dentro, Casa Grande, Curralinho, Extrema e Mocambo. Há, ainda, duas comunidades ribeirinhas ao norte da APA, chamadas Pescada e Pirativa. Uma área dentro da APA foi reconhecida como Remanescente de Quilombo da Comunidade do Rio Curiaú em 25 de novembro de 1999 pela Fundação Cultural Palmares, do Ministério da Cultura, através do Título de Reconhecimento n.º001/99, com o objetivo de assegurar atividades extrativistas, agropecuárias e de preservação ambiental que sustentem a comunidade e preservem os aspectos sociais, culturais e históricos.

A Unidade de Conservação contém três tipos básicos de ambiente: cerrado, floresta densa de várzea e campo inundável. Sendo que os principais produtos cultivados são a mandioca, melancia e maracujá, geralmente em escala de subsistência, com alguns excedentes comercializáveis. Há pecuária extensiva de búfalos que gradativamente vêm sendo substituída por gado bovino. Além do extrativismo vegetal, por meio da extração seletiva de madeira e da coleta de açaí (*Euterpe oleraceae*) em florestas de várzea (DRUMMOND; DIAS; BRITO, 2008).

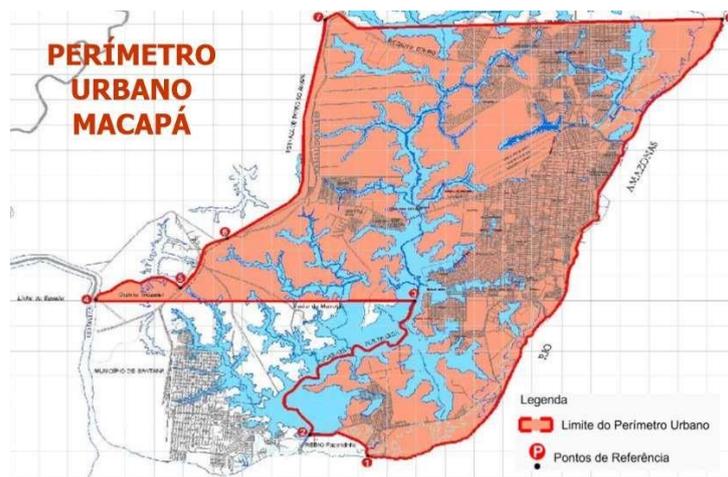
A mais recente unidade foi criada em 21 de novembro de 2000 pela Portaria n.º 91 (IBAMA) denominada Reserva Particular do Patrimônio Natural Aldeia Ekinox. A unidade possui uma área de 10,87 ha localizada no km 7 da rodovia Juscelino Kubitschek, em propriedade de Maria Cecília Batista Le Cornec. Sendo que a cobertura vegetal é composta por floresta densa de várzea em mais de 80% da área, e pequenos recortes de terra firme, com características florísticas de transição que ainda não foram inventariadas.

4 BASES METODOLÓGICAS

4.1 Definição da área de estudo

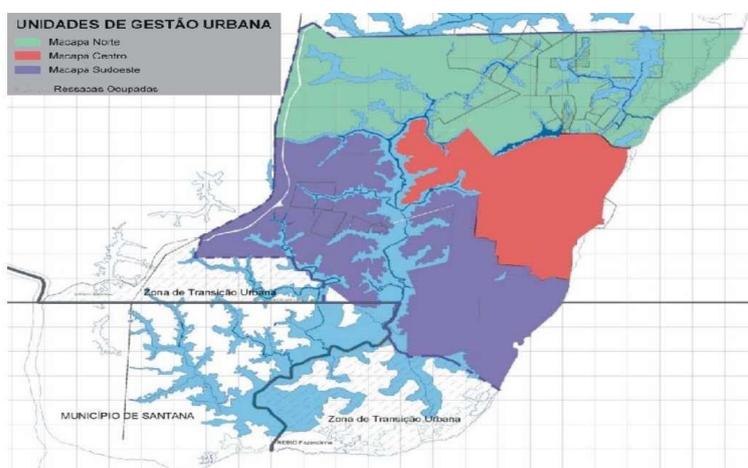
Considerando que a maior parcela da população do município de Macapá está localizada no distrito sede, a cidade de Macapá, subteme-se que é onde ocorre a maior pressão sobre o verde, devido a necessidade de expansão da malha urbana. Deste modo a delimitação da área de estudo se deu de acordo com a Lei do Perímetro Urbano do Município de Macapá, levando em consideração o Plano Diretor de Macapá que divide a área urbana em três Unidades de Gestão Urbana, ditas Macapá Sudoeste, Macapá Centro e Macapá Norte (MACAPÁ, 2004), como mostram os Mapas 3 e 4.

Mapa 3 - Perímetro Urbano de Macapá.



Fonte: Prefeitura Municipal de Macapá - Lei N°028/2004.

Mapa 4 - Unidades de Gestão Urbana de Macapá.



Fonte: Plano Diretor de Macapá – Lei N° 026/2004.

4.2 Quantificação do crescimento da Cidade de Macapá no período de 1985 a 2015

A fim de analisar o crescimento da cidade de Macapá e seu impacto no quantitativo de cobertura vegetal de 1985 a 2015, foram utilizados dois parâmetros, sendo a análise populacional estadual e municipal e a análise temporal por imagens de satélite.

Quanto à análise populacional, foram utilizados os dados demográficos oficiais disponibilizados no portal do IBGE, referente aos censos demográficos dos anos 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Para a análise temporal foram utilizadas imagens gratuitas disponibilizadas por United States Geological Survey – USGS na rede mundial de computadores, sendo as cenas da Série Landsat 5 e Landsat 8, como demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição das imagens da Série Landsat 5 e Landsat 8 de 1985 a 2015.

Satélite	Órbita Ponto	Resolução	Bandas utilizadas	Data
Landsat 5	225/60	30 m	5 – 4 -3	10/06/1985
Landsat 5	225/60	30 m	5 – 4 -3	31/10/1993
Landsat 5	225/60	30 m	5 – 4 -3	26/10/2006
Landsat 8	225/60	30m e 15m (Pancromática)	5 – 4 -3 - 8	24/04/2015

Fonte: USGS. Adaptado pela Autora.

A resolução geométrica das imagens nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 é de 30 m, a banda 6 possui resolução de 120 metros. A série Landsat 8 possui 12 bandas, a banda 1,2,3,4,5,6,7,9 tem resolução de 30 metros a banda 8 é de 15 m e a 11 e 12 possuem 100 m de resolução geométrica, a cena Landsat 8 foi fusionada com a banda pancromática para melhor visualização das feições apresentadas.

O programa Envi 5.0 foi utilizado para composição das bandas para posterior georreferenciamento, e como base para a captura dos pontos de controle, fora utilizada uma imagem Geocover disponibilizada gratuitamente na rede mundial de computadores por Global Land Cover, por ser um produto ortorretificado e registrado, tornando-se uma fonte de dados para delimitação de feições na escala dos produtos Landsat.

De acordo com Crósta (1992), para a classificação supervisionada é necessário que o usuário conheça alguma parte da área a ser analisada para poder iniciar o processo. A metodologia adotada foi adaptada de Moreira (2007), em que é necessário o reconhecimento dos padrões espectrais na imagem, tendo como base as amostras da área de treinamento que

foi adquirida e fornecida para o sistema de classificação. Para tal foram estabelecidos e coletados pontos aleatórios de GPS nas unidades de gestão urbana da cidade de Macapá identificando cada tema como vegetação, hidrografia, área urbana, cerrado e solo exposto, sendo que tal observação é conhecida como verdade terrestre.

Crósta (1992) afirma que todos os pixels dentro de uma área de treinamento para uma dada classe, constituem um conjunto de treinamento. A cada classe, é atribuído um conjunto de treinamento, onde os DN's (números digitais) dos pixels do conjunto de treinamento em cada uma das bandas espectrais são comparados com os DN's de cada pixel na imagem, para definir à qual classe pertencem. O que permitiu a aplicação do método de classificação de imagens da máxima verossimilhança (MaxVer).

O tratamento das imagens permitiu a diferenciação dos temas vegetação, solo exposto/cerrado, área urbana e área úmida. Com o intuito de esclarecer quanto à classificação aplicada, cabe ressaltar que o tema vegetação se deu devido à resposta encontrada no tratamento da imagem, não tendo interesse em descaracterizar o cerrado, haja vista que este também apresenta sua vegetação peculiar, deste modo esta classificação se dá com o objetivo de melhor distinguir as diferentes fisionomias encontradas na área de estudo.

Quanto ao tema solo exposto/cerrado, se deu devido ao tratamento das imagens não distinguir o que de fato na época era solo exposto ou cerrado, considerando assim como áreas iguais, no entanto ao se verificar a mancha de Cerrado do Estado do Amapá, descrita no item localização da área de estudo, percebe-se que a área caracterizada como solo exposto/cerrado deve ser considerada como cerrado.

Com os produtos da análise supervisionada, os dados foram convertidos em shapefiles para edição, com objetivo de refinar os resultados obtidos a partir da classificação das imagens. A observação, edição e recorte dos *shapefiles* foi realizada de acordo com os dados fornecidos pela SEMDUH que se baseia na Lei Nº 028/2004-PMM que defini o Perímetro urbano de Macapá, utilizando o programa Qgis 2.8.2 para quantificação das áreas dos temas estabelecidos, o que permitiu a verificação do crescimento da mancha urbana nas diferentes imagens.

4.3 Caracterização da Cobertura Vegetal

Os conceitos a serem utilizados quanto ao verde urbano é o proposto por Cavalheiro et al. (1999), sendo que o levantamento quantitativo da cobertura vegetal da

cidade de Macapá, fora realizado através da adequação ao método desenvolvido por Jim (1989), que visa a quantificação e classificação de cobertura vegetal por meio de imagens, tendo apoio técnico do Laboratório da Assessoria de Geomática do Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá- IMAP.

A imagem utilizada para este estudo corresponde ao ano 2010 oriunda do satélite GeoEye, sendo que foi ortorretificada pelo instituto que a cedeu, o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá. O satélite GeoEye-1 foi lançado em setembro de 2008 e alcança 41cm de resolução espacial no pancromático e 1,6 metros no multiespectral, com imagens direcionadas aos serviços Google Earth e Google Maps (EMBRAPA, 2012).

Inicialmente, a imagem do sensor GeoEye foi recortada de acordo com a Lei Nº 026/2004 – PMM que defini os limites das unidades de gestão urbana de Macapá, de acordo com os dados no formato CAD (dwg) que foram fornecidos pela SEMDUH, que posteriormente foram exportados para o formato shapefile (shp). O procedimento de recorte foi realizado no programa QGis Versão 2.8.2 e a partir de cada recorte fora calculada a área de cada unidade de gestão urbana e sua respectiva cobertura vegetal.

Para a identificação da cobertura vegetal empregou-se o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), método iniciado no ambiente do programa Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING), versão 5.2.3, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). No SPRING, é realizada a entrada, organização, manipulação, e saída das informações pertencentes à área de estudo (SANTOS; PELUZIO; SAITO, 2010).

O NDVI baseia-se em uma equação que tem como variáveis as bandas do vermelho e infravermelho próximo, como se segue:

$$\text{NDVI: } \text{IVP} - \text{V} / \text{IVP} + \text{V}$$

IVP: valor da reflectância da banda do infravermelho próximo

V: valor de reflectância da banda no vermelho.

A vegetação é caracterizada por uma intensa absorção devido à clorofila na região do vermelho e por uma intensa reflexão na faixa do infravermelho próximo causada pela estrutura celular das folhas (PONZONI; SHIMABUKURO; KUPPLICH, 2012). Na imagem a ser gerada pelo NDVI, os níveis de cinza mais claros expressaram os altos índices de vegetação e os níveis de cinza mais escuros, representaram os baixos índices de vegetação com níveis de cinza próximo a zero.

No tratamento da imagem foi utilizado o método da segmentação baseia-se no crescimento por regiões, essa técnica começa com a atribuição automática de um pixel para cada região, em seguida, essas regiões iniciais crescem através da aglutinação das regiões adjacentes que possuam diferenças de tons de cinza menores que o limite definido para o parâmetro similaridade.

A segmentação é um processo automático que consiste em subdividir uma imagem em regiões homogêneas, considerando algumas de suas características intrínsecas, para melhor representar as feições contidas na cena (OLIVEIRA et al, 2003).

Os parâmetros de entrada são o limiar de similaridade e o tamanho mínimo da área. Por não existir uma predefinição de similaridade e área, a realização da segmentação necessitou de um ensaio empírico com base na imagem resultante da classificação NDVI. A partir da melhor combinação de similaridade e área, a segmentação foi feita para todas as unidades de gestão urbana.

Os temas foram gerados automaticamente, associados a cores que representam a junção dos pixels cujas informações são semelhantes. As classes temáticas que foram mapeadas correspondem à vegetação e área restante (área antropizada, drenagens, vias de acesso) a qual corresponde a uma única classe temática após as edições no programa QGIS. As áreas que apresentaram conflito na classificação automática foram editadas no plano de informação do SPRING, e assim reclassificadas manualmente.

A partir dos elementos obtidos com as técnicas do processamento digital da imagem de satélite, foram confeccionados mapas para cada unidade de gestão urbana da cidade de Macapá (Norte, Centro, Sudoeste).

Os dados quantitativos da cobertura vegetal permitiram o cálculo do índice de cobertura vegetal por Unidade de Gestão Urbana da cidade de Macapá, através da relação entre área da unidade e área de cobertura vegetal, sendo analisada em percentual o que permitiu a comparação com os parâmetros apontados por Oke (1973 apud LOMBARDO, 1985).

A área coberta por vegetação é apresentada como manchas nos produtos cartográficos, que foram classificadas de acordo com o método de Jim (1989), levando em consideração forma, conectividade e contiguidade das manchas de cobertura vegetal.

Ao associar os parâmetros de Oke (1973 apud LOMBARDO, 1985) e o método de classificação de Jim (1989) tornou-se possível identificar e classificar as áreas vegetadas.

4.3 Coleta de dados referente as principais áreas verdes

Foram identificadas junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Macapá – SEMAM as principais áreas verdes de Macapá, posteriormente localizadas na imagem GeoEye e por fim realizada uma visita para melhor caracterizá-las, nesse momento se deu o registro fotográfico, a fim de verificar se apresentavam boas condições de uso e identificar pontos críticos que podem impedir ou dificultar o acesso da população.

Quanto as ações do Departamento de Paisagismo e Arborização Urbana - DPAU, fora aplicado questionário junto aos servidores do Departamento, com o objetivo de identificar ações e projetos desenvolvidos para a manutenção e melhoria do verde urbano.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 O crescimento da Cidade de Macapá no período de 1985 a 2015

O processo de expansão da cidade de Macapá tem seu avanço marcado pela Criação do Território Federal do Amapá em 1943 e a implantação da Indústria e Comércio de Minérios Ltda. (ICOMI) em 1950 (TOSTES, 2013).

A cidade de Macapá sofreu forte influência do Projeto ICOMI que se instalou no município de Serra do Navio, tendo em vista que era a capital que recebia a grande quantidade de imigrantes que aportavam no Estado, que posteriormente se deslocava para Serra do Navio, mas mantinham forte relação com Macapá, por ser a capital do Estado, resultando na ampliação dos limites da cidade e o início da ocupação de áreas de ressaca (PORTILHO, 2006).

Tendo em vista que a expansão de Macapá até 1945 deu-se nos seguintes sentidos: ao sul, o bairro do forte, ao norte, o campo de aviação, a oeste, a vila Getúlio Vargas e bairro Cemitério. Na década de 1950 surgiu na parte sul, o bairro do trem e parte do bairro do Beírol, a oeste o bairro Central se expandiu, além de parte do Santa Rita, ao norte surgiram os bairros do Laginho e o Igarapé das Mulheres (TOSTES, 2013.)

Como afirmou Magalhães (1992), ao relacionar a intensidade dos fluxos migratórios que ocorreram no período de 1950-1960 para a cidade de Macapá aos problemas de invasões de espaços anteriormente considerados inadequados ao uso para habitação, bem como um processo de favelização da população recém-chegada a Macapá.

A problemática levantada pelos autores é percebida pelo crescente número de habitantes do Estado, como demonstrado no Quadro 4. Observa-se que em 1960 a população do Estado do Amapá estava distribuída de modo bastante uniforme em relação a área urbana e rural, haja vista que cerca de 51,37% da população residia em área urbana, sendo que aproximadamente 48,63% dos habitantes estavam na área rural, a partir de então os dados do IBGE mostram que a população urbana passou a crescer de um modo mais acelerado que a rural, pois em 1970 os residentes da área urbana passaram a representar 54,76% da população estadual.

Quadro 4 - População do Estado do Amapá de 1960 a 2010.

Ano	População	Urbana	Rural
1960	68.889	35.390	33.499
1970	116.480	63.785	52.695
1980	180.078	106.424	73.654
1991	288.690	233.515	55.175
2000	475.843	423.581	52.262
2010	669.526	601.036	68.490

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Em 1980 esses números chegavam a 59,1%, sendo que esta década foi marcada pela crescente taxa da população urbana, haja vista que dobrou o número de seus moradores, que em 1991 passaram a representar 80,89% da população do recém-criado Estado do Amapá, fato que pode ter contribuído para tal crescimento, enquanto a população rural que vinha crescendo de forma moderada, sofreu uma diminuição de 18.479 habitantes, passando a representar apenas 19,11% da população estadual.

Cantuária (2011) relata que na década de 90 o que contribuiu para a migração para o Amapá foi a criação do Estado do Amapá em 1988 e da Área de Livre Comércio de Macapá e Santana pelo Decreto N°517 de 1992.

No ano 2000 é percebido a continuação desse processo de forte crescimento da população urbana, chegando a representar 89,02%, haja vista que aumentou 190.066 habitantes urbanos, enquanto a população rural continuava em queda, perdendo cerca de 2.913 moradores, passando a representar 10,98% da população estadual.

Os dados de 2010 mostram uma mudança no cenário, tendo em vista que após 2 décadas de queda da população rural, registrou-se um aumento de 16.228 habitantes, no entanto passou a representar 10,22%, haja vista que o crescimento da população urbana chegou a 177.455 habitantes, representado assim 89,77% da população residente no Amapá.

Observa-se que o crescimento demográfico do Estado do Amapá nos últimos 50 anos se deu concentrado nas áreas urbanas, pois o crescimento populacional urbano acompanhou a tendência de crescimento estadual, de modo que em 1960 para cada morador rural, se tinha 1,05 morador urbano, o que revela uma distribuição bastante uniforme no território amapaense, já em 1990, para cada morador rural, se tinham 4,23 moradores urbanos e o último Censo mostra que este número evoluiu para 8,77.

Os dados descritos no Quadro 4 revelam um Estado cuja população encontra-se concentrada em áreas urbanas, de modo que se fez necessário verificar a relação entre a população Estadual e a população da Capital, como pode ser observado através dos dados descritos no Quadro 5.

Quadro 5 - População do Município de Macapá de 1960 a 2010.

Ano	População de Macapá	Representatividade Estadual (%)
1960	46.905	68,09
1970	87.755	75,34
1980	140.624	78,09
1991	179.252	62,09
2000	282.745	59,42
2010	398.204	59,47

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Ao analisar os dados do IBGE percebe-se que de 1960 a 2010 a maior parte da população Estadual é residente do Município de Macapá, o que corrobora as afirmações de Portilho (2006), quando afirmou que na década de 70 fatores como a inauguração da hidrelétrica Coaracy Nunes e a diversificação dos empreendimentos da ICOMI, como a Brumasa S. A, a Amapá Florestal e Celulose (Amcel) e a Companhia de Dendê do Amapá (Codepa) influenciaram no aumento populacional da cidade de Macapá e conseqüentemente na paisagem. Tendo em vista que a vinda de mão-de-obra para trabalhar nestes empreendimentos, aumentava a pressão imobiliária e por serviços públicos e privados.

Pereira (2013) retrata que a problemática da urbanização de Macapá tem sido percebida a décadas, como mostrou o diagnóstico do Plano de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Macapá, elaborado pela fundação João Pinheiro, em 1973, que deduziu que as áreas disponíveis para expansão não iriam suprir as demandas geradas pelo aumento populacional, sendo que apontou como alternativa para época a expansão para a zona sul da cidade ao longo da rodovia Juscelino Kubitschek e para zona norte, onde atualmente estão localizados os bairros São Lázaro, Renascer, Jardim Felicidade e Infraero I.

No período de 1960 a 1980 houve ascensão do percentual de habitantes do Estado do Amapá que residiam no Município de Macapá, tendo seu ápice em 1980, quando cerca de 78,09% da população estadual estava concentrada no Município de Macapá.

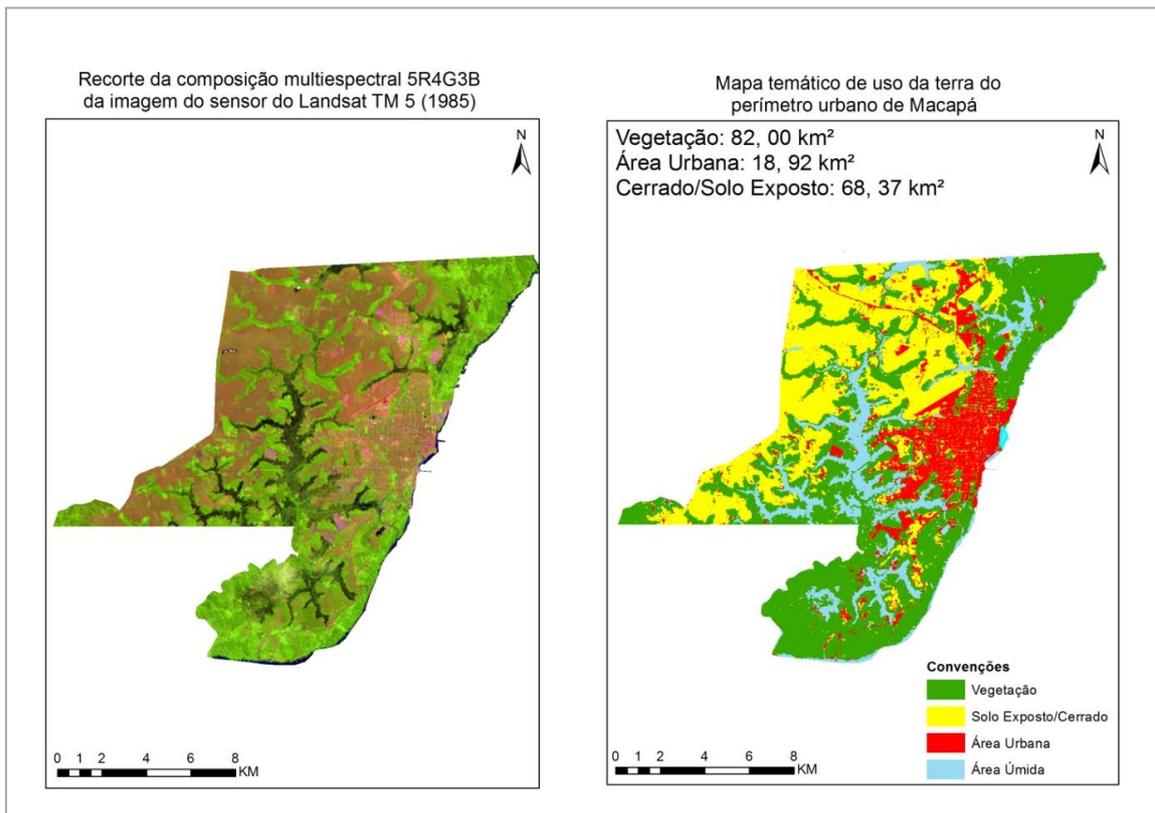
A concentração da população determinou mudanças na paisagem de Macapá, tomando por base o perímetro urbano do Distrito Sede Cidade de Macapá definido pela Lei

Nº028/2004, verifica-se nos Mapas 05, 06, 07 e 08 o efeito da crescente população dada pelo avanço mancha urbana sobre os elementos classificados com vegetação urbana e cerrado/solo exposto.

É válido ressaltar que a classificação de cerrado/solo exposto se deu devido ao tratamento das imagens não distinguir o que de fato na época era Cerrado ou Solo exposto, considerando assim como áreas iguais, no entanto ao se verificar a mancha de Cerrado do Estado do Amapá (Mapa 1), percebe-se que a área caracterizada como Cerrado / Solo exposto deve ser considerada como Cerrado.

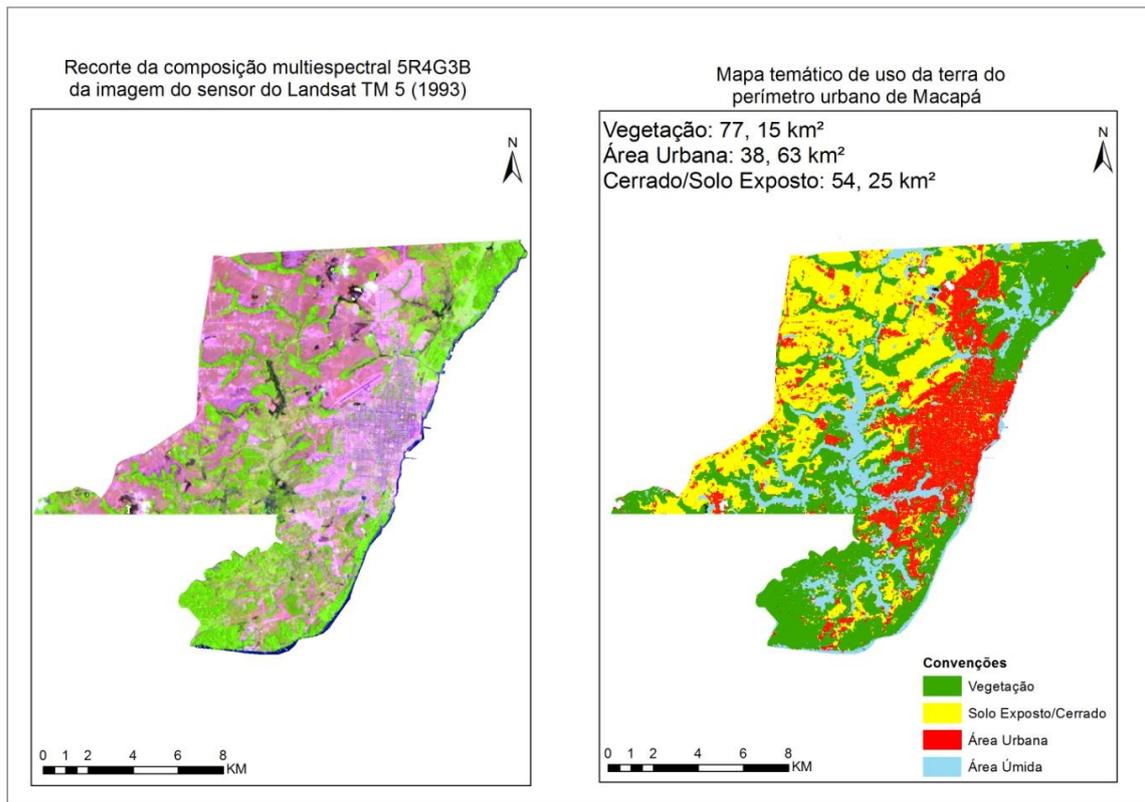
A classificação vegetação urbana é devido a resposta encontrada no tratamento da imagem, não tendo interesse em descaracterizar o cerrado, haja vista que este também apresenta sua vegetação peculiar, deste modo esta classificação se dá com o objetivo de melhor distinguir as diferentes fisionomias encontradas na área de estudo.

Mapa 5 - Mancha urbana de Macapá em 1985.



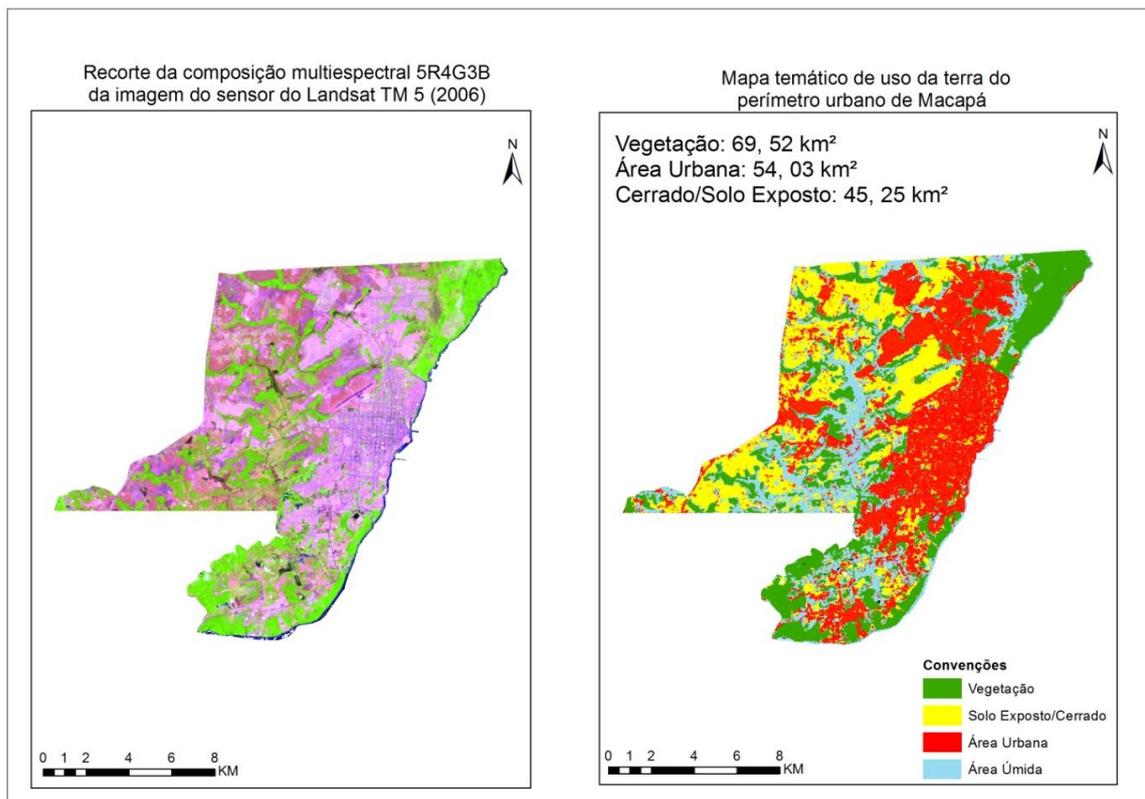
Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Mapa 6 - Área urbana de Macapá em 1993.



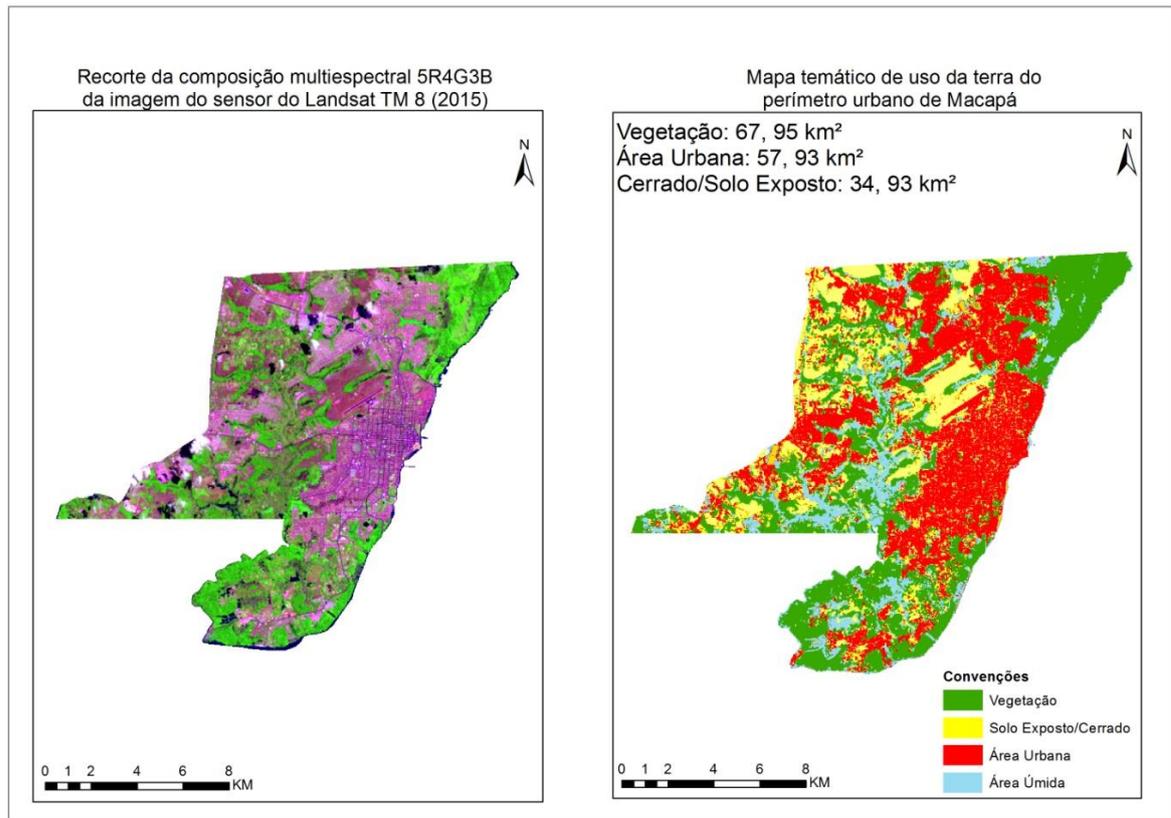
Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Mapa 7 - Área urbana de Macapá em 2006.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Mapa 8 - Área urbana de Macapá em 2015.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

A quantificação da vegetação urbana, cerrado/solo exposto e mancha urbana do período em estudo, foram sintetizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantificação temática do período de 1985 a 2015.

Ano	Vegetação Urbana (km ²)	Cerrado/Solo exposto (Km ²)	Mancha Urbana (km ²)
1985	82,00	68,37	18,92
1993	77,15	54,25	38,63
2006	69,52	45,25	54,03
2015	67,95	34,93	65,87

Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Ao analisar os Mapas e a Tabela acima verifica-se uma diminuição da área com vegetação e cerrado, enquanto a mancha urbana sofreu aumento, de modo que em 1985 a vegetação e o cerrado representavam 150,37km² da área em estudo, sendo que para cada

km² de mancha urbana se tinham aproximadamente 4,33km² de vegetação e 3,61km² de cerrado.

Com o crescimento da malha urbana verifica-se a diminuição da cobertura vegetal e do cerrado, tendo em vista que em 1993 observa-se que a vegetação e o cerrado passaram a representar 131,4km², perdendo cerca de 18,97 km², enquanto que a mancha urbana sofreu um aumento de 19,71km², deste modo para cada km² de mancha urbana passou-se a ter aproximadamente 2,00km² de vegetação e 1,4km² de cerrado, logo para cada Km² de crescimento da mancha houve uma diminuição de aproximadamente 0,25km² de vegetação e 0,72km² de cerrado.

Andrade (1995) já relatava que o crescimento populacional acentuado, fez com que a urbanização atingisse os limites da ressaca da Lagoa dos Índios e outras áreas da cidade, dando início a um processo de aterramento indevido dessas áreas, contribuindo para aumentar substancialmente os problemas de saneamento da cidade. Levantando outra questão que é a ocupação das áreas úmidas, não tratada neste estudo, mas relevante para o processo de urbanização de Macapá.

Cantuária (2011) afirma que o aumento populacional na década de 90 fez surgir vários bairros, dentre eles Novo Horizonte em 1994, Brasil Novo e Infraero em 1997 e Liberdade em 1999. Além de projetos habitacionais como o conjunto Laurindo Banha, o Cabralzinho e o Boné Azul (PEREIRA, 2013).

Os novos bairros contribuíram para as mudanças percebidas na imagem de 2006, que revela um aumento de aproximadamente 15,4km² de mancha urbana, sendo que a vegetação e o cerrado passaram a apresentar 114,77km², de modo que para cada km² de mancha urbana passou-se a ter aproximadamente 1,29km² de vegetação e 0,84km² de cerrado, logo para cada Km² de crescimento da mancha houve uma diminuição de aproximadamente 0,49km² de vegetação e 0,58km² de cerrado.

Na imagem de 2015 retrata um aumento de aproximadamente 11,84km² de mancha urbana, sendo que a vegetação e o cerrado passaram a apresentar 102,88km², de modo que para cada km² de mancha urbana passou-se a ter aproximadamente 1,03km² de vegetação e 0,53km² de cerrado, logo para cada Km² de crescimento da mancha houve uma diminuição de aproximadamente 0,13km² de vegetação e 0,87km² de cerrado.

A análise dos Mapas retrata como o crescimento da mancha urbana influenciou na diminuição da cobertura vegetal da Cidade de Macapá, tal verificação é corroborada pelos dados do IBGE que mostram que no ano 2010 a população total do município de Macapá era de 398.204 habitantes, sendo que destes 381.214 residem em área urbana,

correspondendo a 95% da população, de modo que 369,519 habitam na Sede Municipal, ou seja, 92% da população do Município de Macapá está residindo na Cidade de Macapá.

Tostes (2012), vai além, ressalta que a urbanização acelerada implicou na concentração demográfica crescente no eixo Macapá-Santana. Além de afirmar que o arranjo urbano construído em Macapá se deu pela falta de controle e ausência de integração de políticas públicas urbanas regionais, tornando a cidade um núcleo urbano extremamente frágil e expondo as áreas verdes e remanescentes sob ameaça.

Andrade (1995) já relatava que o crescimento populacional acentuado, fez com que a urbanização atingisse os limites da ressaca da Lagoa dos Índios e outras áreas da cidade, dando início a um processo de aterramento indevido dessas áreas, contribuindo para aumentar substancialmente os problemas de saneamento da cidade, levantando uma outra questão que é a ocupação das áreas úmidas, não tratadas neste estudo, mas relevante para o processo de urbanização de Macapá.

Carvalho (2013) corrobora que o contexto de expansão da cidade reflete o avanço da urbanização em detrimento das áreas de interesse ambiental, como as áreas de ressacas que são importantes ecossistemas locais, ou seja, essa urbanização deu-se de forma a descaracterizar as áreas de ressaca e também áreas verdes da cidade.

Na análise acima descrita é possível perceber as modificações na paisagem ao longo dos anos, haja vista, que a urbanização no distrito sede, ao final destas três décadas, de 1985 a 2015 fez com que houvesse a substituição de 31,58% da cobertura vegetal por mancha urbana, refletindo em perda de 17,13% da vegetação e 48,91% de cerrado.

Com relação ao clima urbano de Macapá, Santos et al. (2012) apontaram que ao longo das duas últimas décadas, a sistemática substituição da cobertura vegetal pela pavimentação e construções parece ter trazido problemas consideráveis, como a mudança dos padrões do microclima local. Destacando o desconforto térmico, a exemplo do aumento significativo de dias quentes mais frequentes e por períodos cada vez mais prolongados. Assim, percebe-se certo nível de estresse fisiológico sobre os habitantes locais com prováveis danos tanto para a sua saúde física quanto mental.

Terradas (2001) apontou que é necessário considerar as características locais para que as cidades planejem bem seus espaços, evitando os vazios urbanos, propiciem uma urbanização mais amigável à realização de cobertura vegetal e tenham padrões de consumo mais sustentáveis.

Na perspectiva da busca por cidades sustentáveis no Estado do Amapá, a capital Macapá tem papel fundamental, tendo em vista que a expansão da mancha urbana tem resultado da concentração demográfica no Distrito Sede.

5.2 Análise da cobertura vegetal da cidade de Macapá

A Lei Nº 026/2004-PMM em seu Artigo 177 definiu a implantação das Unidades de Gestão Urbana, coincidentes com os limites de bairros e loteamentos, localizadas na sede Macapá, sendo que:

A Unidade de Gestão Macapá Norte compreende os bairros e loteamentos Pantanal, Renascer I e II, Infraero I e II, São Lázaro, Novo Horizonte, Jardim Felicidade I e II, Sol Nascente, Alencar, Boné Azul, Liberdade e Brasil Novo e as demais áreas contidas no limite norte da cidade de Macapá.

A Unidade de Gestão Macapá Centro, compreendendo os bairros Santa Inês, Beírol, Buritizal, do Trem, Nova Esperança, Santa Rita, Central, Laguinho, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, Cidade Nova, Pacoval, Jesus de Nazaré e área do Aeroporto Internacional de Macapá.

A Unidade de Gestão Macapá Sudoeste, compreendendo os bairros e loteamentos Muca, Jardim Equatorial, Congós, Novo Buritizal, Alvorada, Residencial Buriti, Residencial Lagoa, Conjunto Cajari, Cabralzinho, Irmãos Platon/Goiabal, Jardim Marco Zero, Pedrinhas, Araxá, Zerão e Universidade e as demais áreas localizadas na parte sudoeste da cidade.

A quantificação da cobertura vegetal se deu em cada Unidade seguindo as delimitações legais previstas, de modo que a Tabela 2 apresenta os dados quantitativos de vegetação em cada Unidade.

Tabela 2 - Quantitativo de cobertura vegetal nas Unidades de Gestão Urbana de Macapá.

Unidade	Área total (km ²)	Área de Vegetação (km ²)	Índice de Cobertura Vegetal-ICV (%)
Macapá Norte	53,72	15,10	28,11
Macapá Centro	23,75	6,19	26,06
Macapá Sudoeste	54,33	16,22	29,85

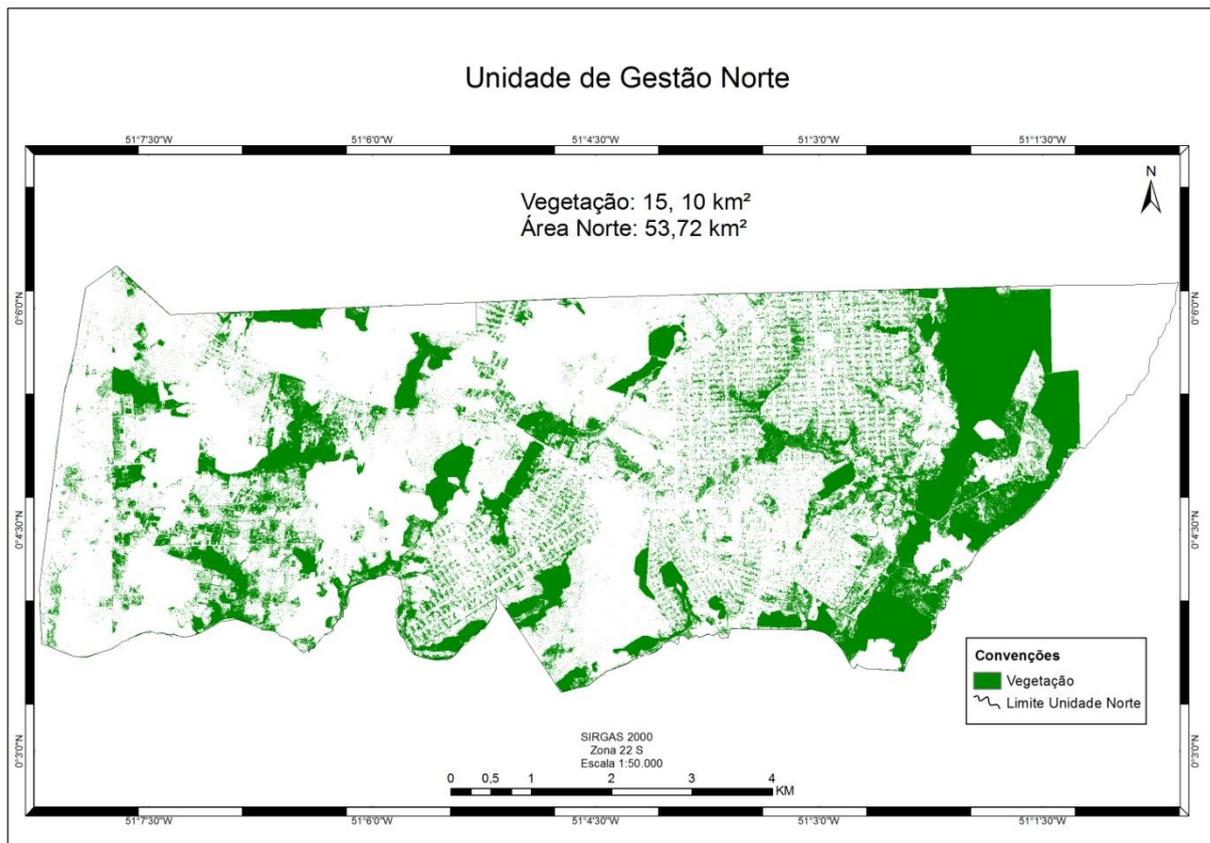
Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

O ICV descrito na Tabela 2 revela que o quantitativo de vegetação presente nas Unidades de Gestão está abaixo que Oke (1973 apud Lombardo 1985) preconiza como

adequado, onde o Índice de Cobertura Vegetal deveria ser no mínimo 30% da área, para proporcionar adequado balanço térmico em áreas urbanas.

Para complementar a análise foram confeccionados mapas por unidade de gestão, a fim de identificar e classificar as principais configurações das manchas de cobertura vegetal.

Mapa 9 - Vegetação da Unidade de Gestão Norte.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

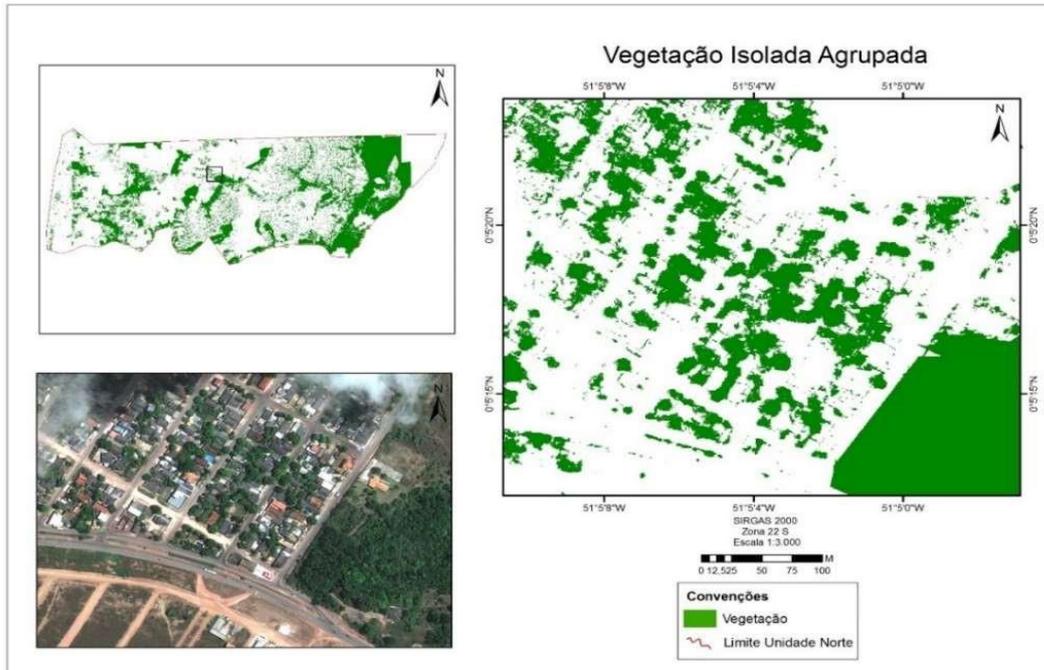
Ao analisar a imagem e aplicar o método de classificação de Jim (1989) para classificação de manchas de cobertura vegetal, percebe-se que há predominância da vegetação do tipo Isolada, ou seja, a que apresenta menor conectividade, característica da vegetação em áreas mais urbanizadas, onde a área construída é mais representativa que a cobertura vegetal.

A configuração do tipo Conectada é bastante visível por ocupar áreas principalmente nas extremidades da Unidade, caracterizada por áreas de menor urbanização.

A análise permitiu que se verificasse a ausência da classificação do tipo Linear Retilínea, o que indica a falta de arborização de acompanhamento viário, um fator que mostra a deficiência de planejamento na constituição de ruas e avenidas.

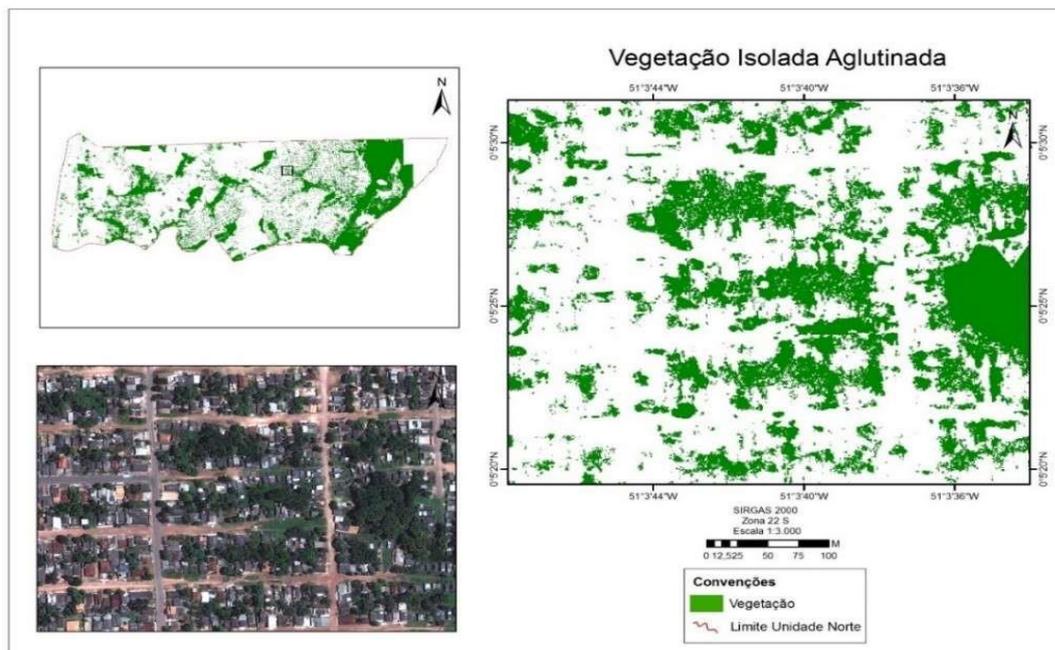
As configurações de mancha urbana mais representativas da Unidade estão detalhadas nos Mapas 10, 11 e 12.

Mapa 10 - Cobertura Vegetal na forma Isolada agrupada.



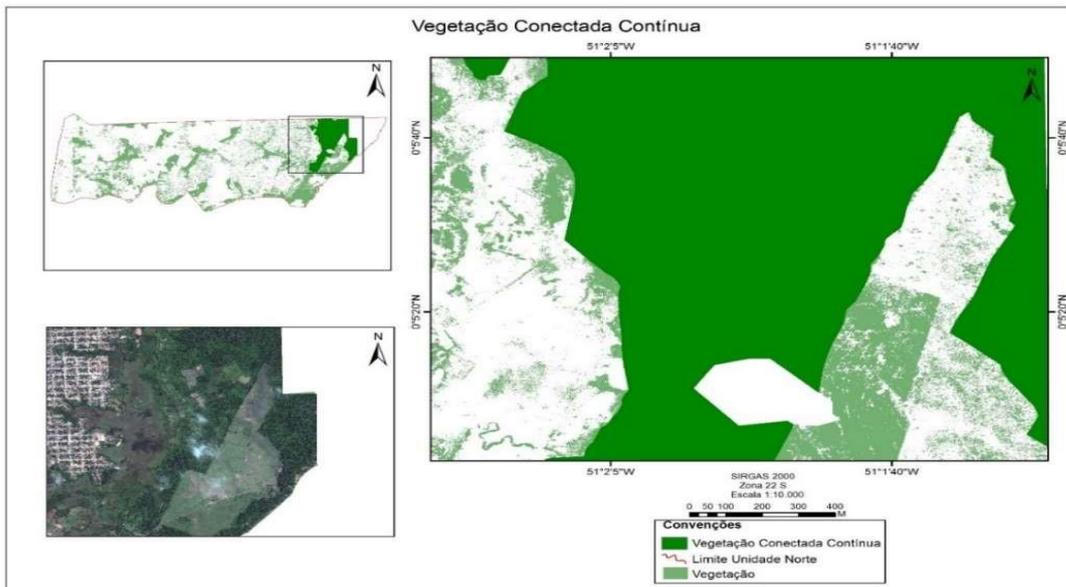
Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Mapa 11 - Cobertura Vegetal na forma Isolada Aglutinada.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Mapa 12 - Cobertura Vegetal na forma Conectada Contínua.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

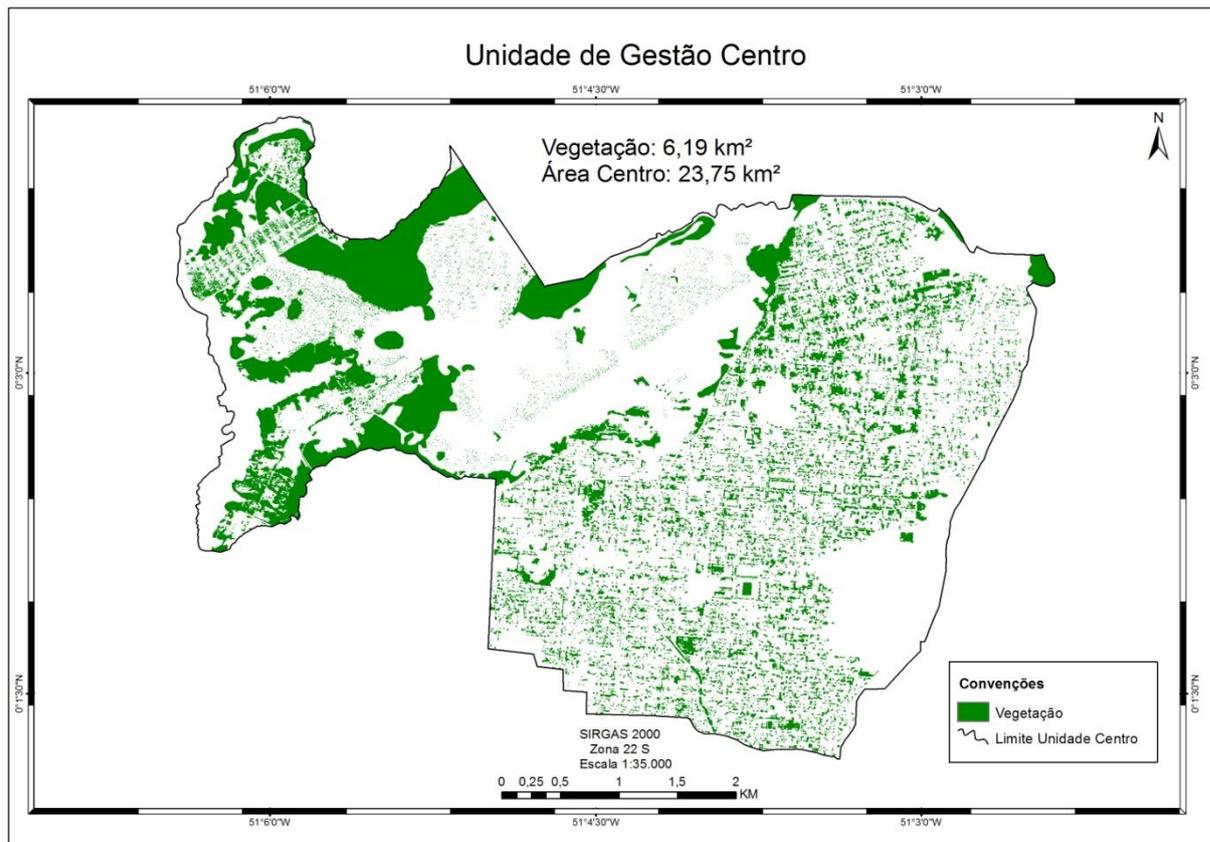
A forma Isolada com variação agrupada é a mais frequente na Unidade de Gestão Norte, característica de pequenos grupos arbóreos frequentemente misturadas com componentes das edificações, nesta área observa-se que os indivíduos arbóreos estabelecem pouca conectividade, não mantêm um padrão de alinhamento e estão localizados no interior dos lotes ou nas calçadas das residências.

Esta forma que a vegetação apresentada é característica de áreas com um conjunto de árvores geralmente localizadas em quintais urbanos, que apresentam mais conectividade que as demais variações da forma isolada, pois é possível perceber a formação verde no interior das quadras.

A forma Conectada Contínua é a classificação com maior grau de conexão da cobertura vegetal, são áreas que geralmente guardam porções da vegetação nativa, tendo em vista o baixo nível de modificações na paisagem natural, o que possivelmente permite a sobrevivência de espécies da fauna local.

Quanto às formações vegetais da Unidade de Gestão Centro estão representadas no Mapa 13.

Mapa 13 - Cobertura Vegetal da Unidade de Gestão Centro.

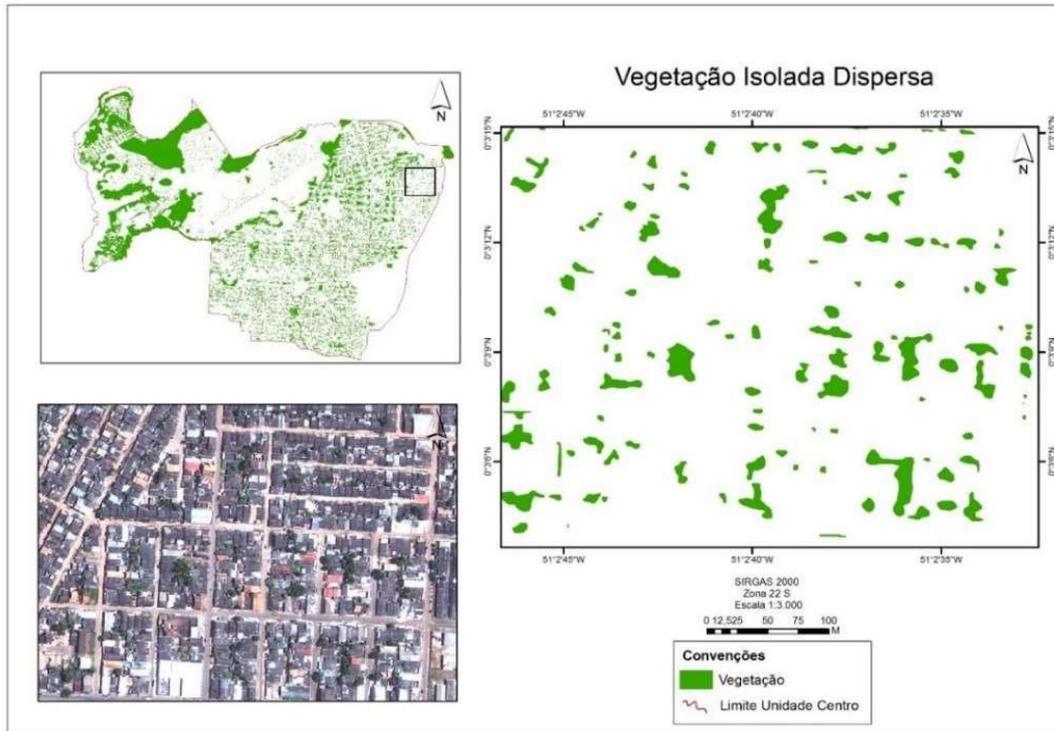


Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

A Unidade Centro possui a menor área, o menor valor de ICV e sua vegetação predominante é classificada como do tipo Isolada, o que mostra o baixo nível de conectividade entre as formações vegetais, sendo que a classificação do tipo Linear Retilínea está localizada em áreas pequenas, que correspondem a poucas quadras arborizadas, quanto a configuração do tipo Conectada é pouco percebida, por formar um número reduzido de manchas e ocupar áreas principalmente na extremidade da Unidade. Desta forma é possível afirmar que a Unidade Centro é a menos favorecida pelos benefícios microclimáticos que vegetação urbana proporciona.

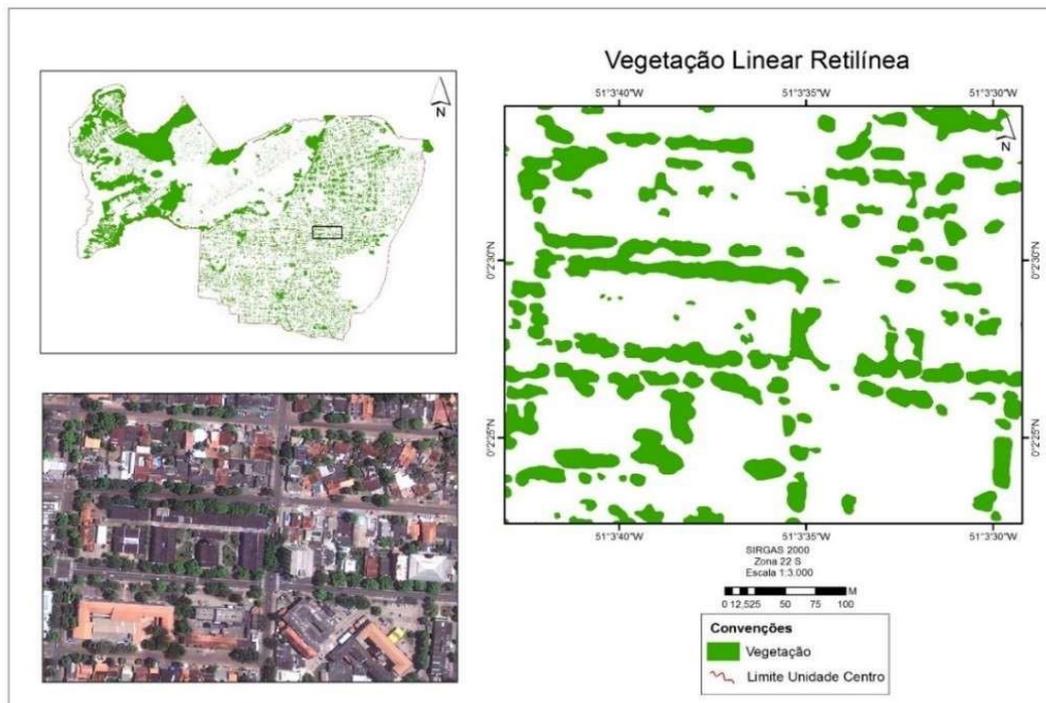
Para maior grau de detalhe das principais formas encontradas nesta Unidade, verifica-se os Mapas 14 e 15.

Mapa 14 - Vegetação do Tipo Isolada Dispersa.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Mapa 15 - Vegetação do Tipo Linear Retilínea.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

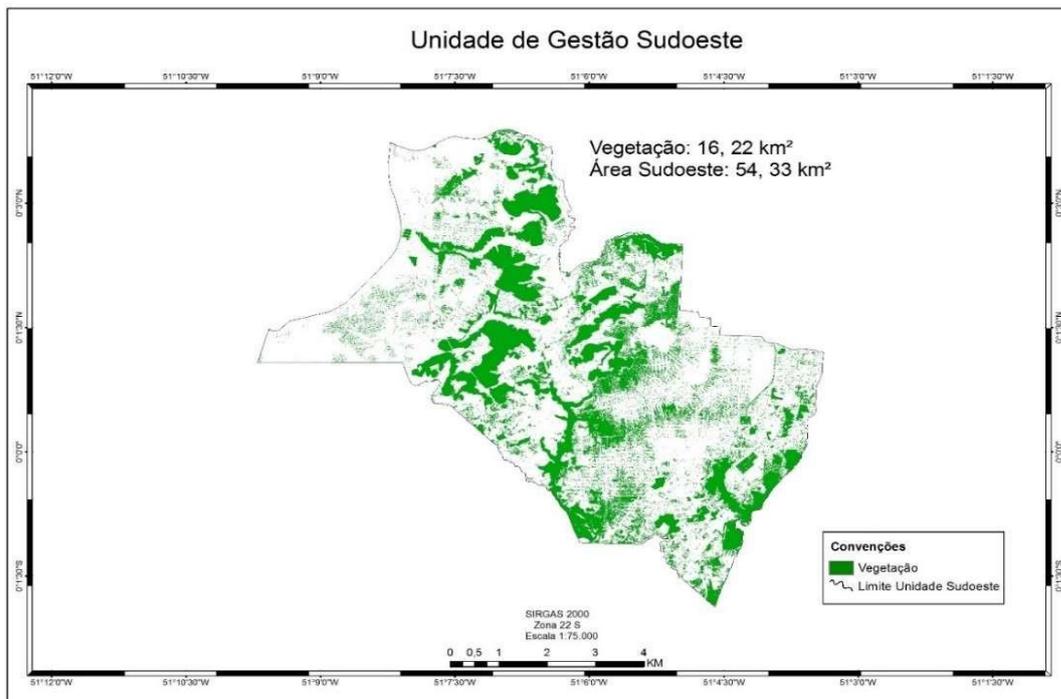
A configuração isolada dispersa compreende uma área onde a principal forma vegetal é caracterizada por poucos indivíduos arbóreos solitários, que não apresentam nenhuma conexão entre si, localizados nos lotes residenciais ou nas calçadas.

Quanto a vegetação do Tipo Linear Retilínea caracteriza-se pelo alinhamento ao longo das calçadas ou na periferia dos lotes, circundando as quadras. Nota-se que existe um número reduzido de vias com arborização, sendo percebido que as árvores plantadas junto ao passeio público não seguem um padrão pré-estabelecido, fazendo com que não exista conexão entre os indivíduos arbóreos.

Com relação a Unidade de Gestão Sudoeste, esta é a maior área entre as Unidades, sendo que apresentou o maior ICV 29,85%, contendo a cobertura vegetal mais próxima do adequado previsto por Oke (1973 apud Lombardo 1985).

Nesta Unidade verifica-se maior conexão entre as manchas de vegetação, característica da configuração do tipo Conectada, além do caráter isolado presente em parte do Mapa, um fator importante a ser observado é a ausência da classificação do tipo Linear Retilínea, o que demonstra que as vias da Unidade Sudoeste são pouco arborizadas. O que pode ser observado nos mapas a seguir.

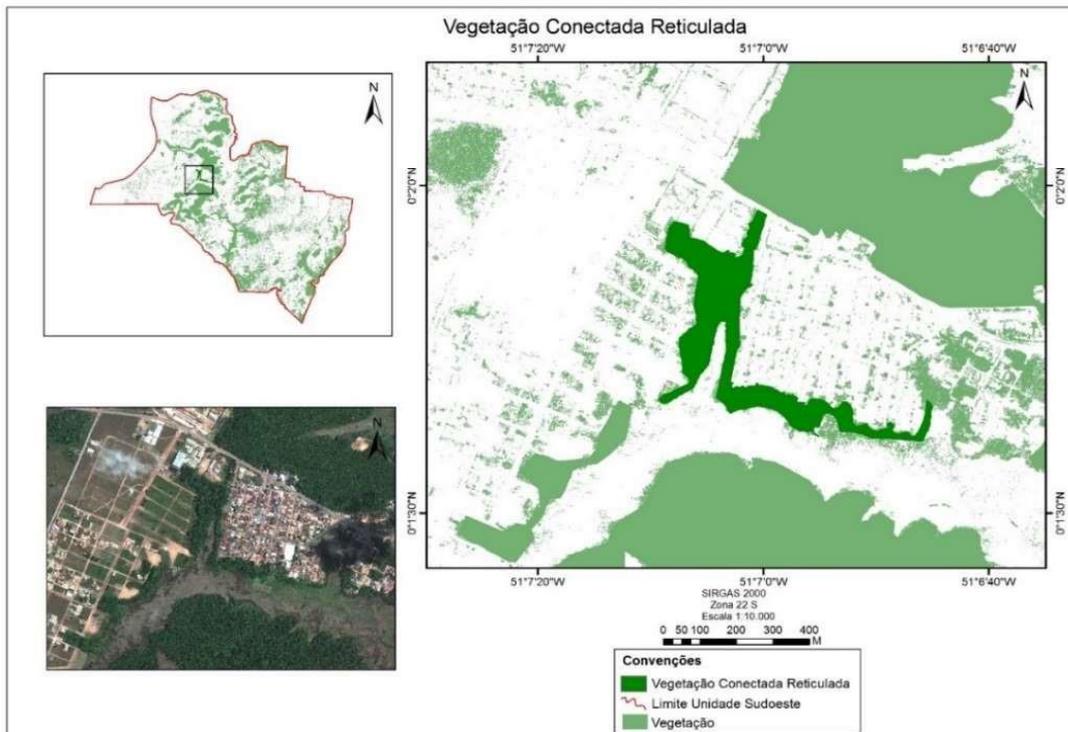
Mapa 16 - Vegetação da Unidade de Gestão Sudoeste.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Ao associar o melhor ICV de Macapá e a conectividade entre as manchas é possível inferir que a Unidade Sudoeste apresenta melhores condições microclimáticas relacionadas à vegetação, em relação as demais Unidades. Os Mapas 17 e 18 exemplificam as classificações encontradas nesta Unidade.

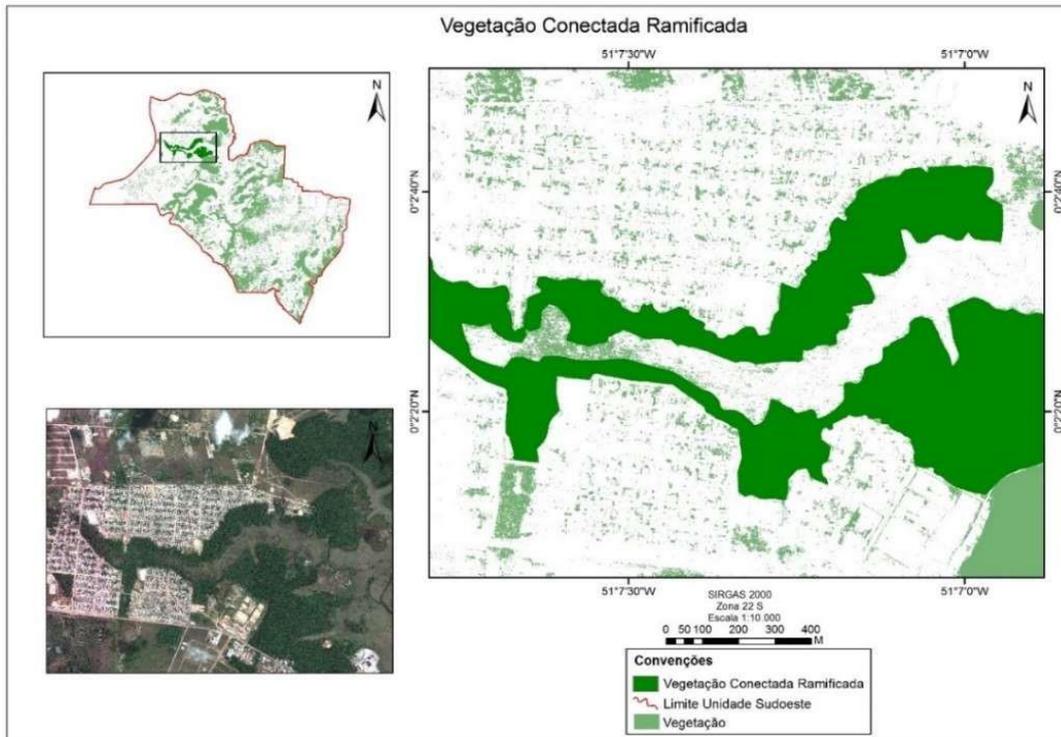
Mapa 17 - Vegetação Conectada Reticulada.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

A forma Conectada reticulada é uma rede alongada de vegetação em áreas não urbanizadas, com edificações, onde é percebido uma continuidade da vegetação, representando a conexão entre os indivíduos.

Mapa 18 - Vegetação Conectada Ramificada.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

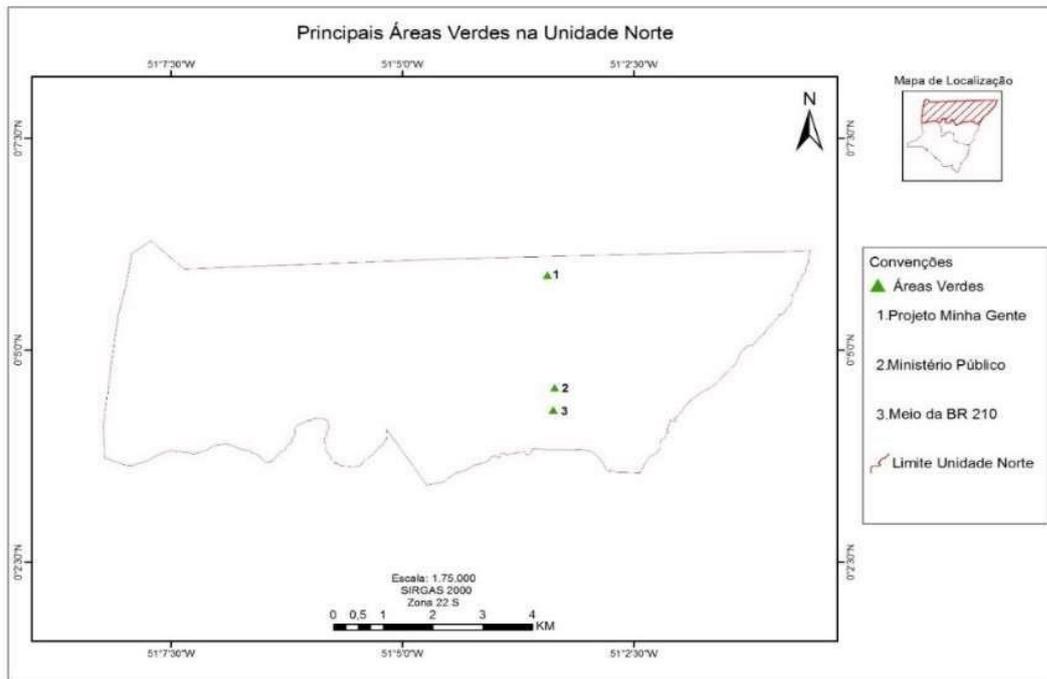
A forma Conectada Ramificada é caracterizada pelo alto grau de conexão da cobertura vegetal, com alterações em cerca de 50% da área, onde não há interferência de construções urbanas.

5.3 Identificação das principais áreas verdes de Macapá

As Áreas Verdes levantadas junto à SEMAM somam 14, distribuídas nas Unidades de Gestão, de modo, que compreendem as características levantadas por Cavalheiro et al. (1999), onde considera que devem satisfazer objetivos ecológico ambiental, estético e de lazer.

Das quatorze áreas levantadas somente três estão na Unidade de Gestão Norte, conforme mostra o Mapa 19. Para melhor detalhamento, segue abaixo as imagens de cada área verde, com seu endereço, localização por meio de coordenada geográfica e suas principais características.

Mapa 19 - Distribuição das Áreas Verdes na Unidade de Gestão Norte.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Figura 1 - Praça do Projeto Minha Gente.



Fonte: Google maps (2016).



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Rua Clodoaldo da Silva Matias, entre a Avenida Zélia Cardoso e Avenida Francisco Alves Corrêa, Bairro Jardim Felicidade II.
- Localização: $0^{\circ} 5'52.57''N$ $51^{\circ} 3'25.77''W$
- Principais características: Esta área conta com arena para jogo de futebol, grama e indivíduos arbóreos, calçamento para realização de caminhadas, bancos e quiosques para venda de produtos alimentícios e parada de ônibus, apresenta deficiência no sistema de iluminação, visa atender a população dos bairros jardim Felicidade II e Novo

Horizonte, tendo em vista que está localizada no limite entre estes dois bairros. No momento da visita apresentava condições favoráveis para o uso durante o dia.

Figura 2 - Ministério Público Zona Norte.



Fonte: Google maps (2016).



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Rua Adílson José Pinto Pereira, 2407 - São Lázaro, Macapá – AP
- Localização: 0° 4'31.25"N 51° 3'19.83"W
- Principais Características: Área pública junto ao Complexo Cidadão Zona Norte, possui parque infantil em solo permeável coberto com areia, gramado, palmeiras e pequenos arbustos, bancos e lixeira, apresenta boas condições de uso, com iluminação em toda a extensão. Visa atender os moradores dos bairros São Lázaro e Renascer.

Figura 3 - BR 210.



Fonte: Google maps (2016).



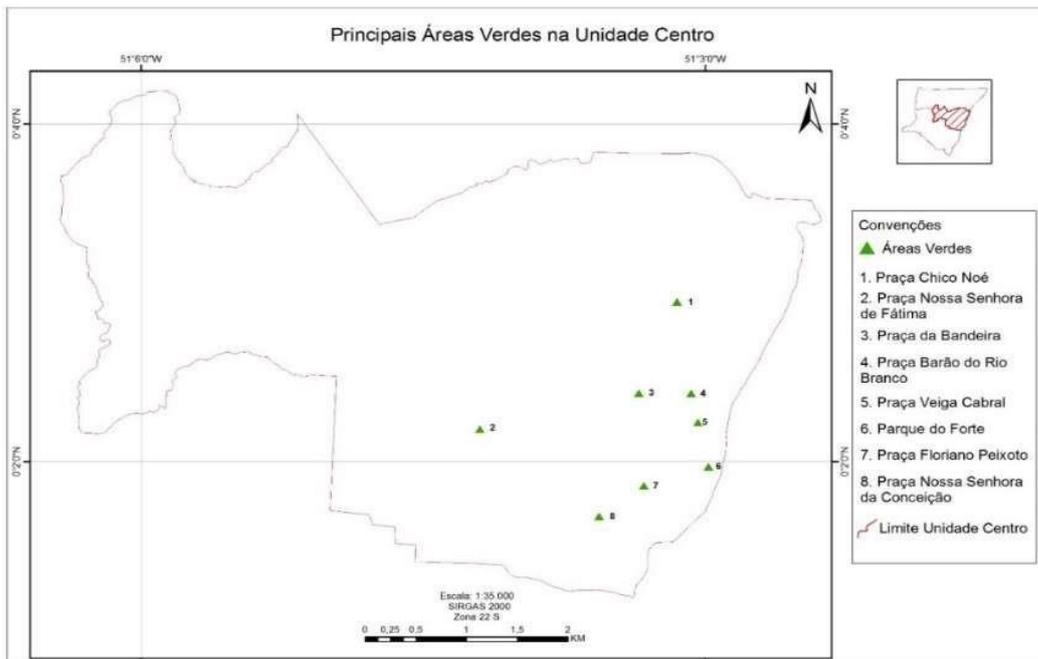
Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: BR 210, Bairro São Lázaro
- Localização: 0° 4'1.11"N 51° 3'25.35"W

- Principais Características: Área que divide a BR 210, com gramado, árvores e arbustos, calçada para caminhada, ciclovia em toda sua extensão, bancos, postes de iluminação, lixeira e protetor para mudas recém-plantadas. É a principal área de recreação da Unidade Norte, atende principalmente moradores dos bairros São Lázaro, Renascer, Jardim I e Infraero I. Estando em boas condições de uso.

Quanto as Áreas Verdes da Unidade Centro, foram observadas 8 das 14 levantadas na Cidade de Macapá, a distribuição na Unidade pode ser observada no Mapa abaixo.

Mapa 20 - Principais Áreas Verdes da Unidade Centro.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Figura 4 - Praça Chico Noé.



Fonte: Google maps (2016).



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Avenida Ana Neri, entre as Ruas General Rondon e José Serafim, Bairro Laginho.
- Localização: 0° 2'56.88"N 51° 3'8.97"W
- Principais Características: Possui quadra de esportes em material não permeável, parque infantil, bancos, gramado, arbustos e indivíduos arbóreos, deficiência na iluminação e limpeza da praça, além da falta de manutenção, pois verificou-se plantas invasoras, bancos e equipamentos lúdicos quebrados, trazendo risco para os usuários, além de dificultar ou impedir o uso por parte dos moradores da vizinhança.

Figura 5 - Praça Nossa Senhora de Fátima.



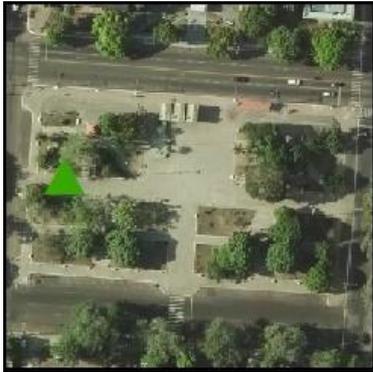
Fonte: Google maps (2016).



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Avenida Profa. Cora de Carvalho, entre as Ruas Hildemar Maia e Professor Tostes, bairro Santa Rita.
- Localização: 0° 2'11.64"N 51° 4'11.87"W
- Principais Características: Esta Praça está dividida pela Av. Profª Cora de Carvalho, sendo que uma parte é destinada à prática de esporte, pois conta com arena para jogos e a outra parte compreende gramado para recreação, além arbustos, árvores, bancos, lixeiras, boas condições de iluminação e limpeza, no entanto a grama encontrava-se em pequena quantidade, favorecendo a movimentação de poeira pelo vento.

Figura 6 - Praça da Bandeira.



Fonte: Google maps (2016).



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Avenida Fab, entre as Ruas General Rondon e Eliézer Levi, bairro Centro.
- Localização: 0° 2'24.52"N 51° 3'21.14"W
- Principais Características: Localizada no coração da Cidade de Macapá, possui fácil acesso, próximo a Escolas, Hospitais, Órgãos da Administração Pública e do Judiciário, a Praça da Bandeira é um local de encontro para jovens que buscam lazer e para realização de manifestações. Conta com amplo espaço aberto com calçamento, área com grama, arbustos e indivíduos arbóreos devidamente identificados por placas com o nome vulgar e científico, bancos, parada de ônibus, lixeiras, boas condições de iluminação e limpeza.

Figura 7 - Praça Barão do Rio Branco.



Fonte: Google maps (2016).



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Avenida Fab, entre as Ruas Cândido Mendes e São José, bairro Centro.

- Localização: 0° 2'24.33"N 51° 3'4.43"W
- Principais Características: Localizado no Centro Comercial de Macapá, em frente a Casa Oficial do Governador, a Praça Barão do Rio Branco possui arena com solo permeável em areia, quadra poliesportiva com solo impermeável, calçada em todo o perímetro, gramado, arbustos e árvores sob manutenção, bancos, lixeiras e boas condições de iluminação e limpeza.

Figura 8 - Praça Veiga Cabral.



Fonte: Google maps (2016).

- Endereço: Rua Cândido Mendes, entre as Avenidas Presidente Vargas e Mário Cruz, bairro Centro.
- Localização: 0° 2'14.27"N 51° 3'2.08"W
- Principais Características: Está localizada na área mais antiga da Cidade, Próxima a Igreja de São José e Teatro das Bacabeiras. Não foi possível a visita, pois estava fechada para reformas.

Figura 9 - Parque do Forte.



Fonte: Google maps (2016).

Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Rua Cândido Mendes - Centro
- Localização: 0° 1'58.32"N 51° 2'58.91"W
- Principais Características: Localizado ao redor da Fortaleza de São José à margem do Rio Amazonas, o Parque do Forte é um dos principais pontos de visitação de Macapá, procurado pela paisagem magnífica, pelo amplo gramado, além do parque infantil e das calçadas para caminhada. No entanto, mesmo com todos esses atributos, observou-se sérios entraves ao uso deste belo patrimônio amapaense, como a falta de manutenção do gramado, que ao redor da Fortaleza estava tomado por espécies invasoras, obstruindo a passagem, presença de água parada nas fontes do Parque infantil conhecido como “Lugar Bonito”, peças de madeira quebradas, deficiência na iluminação pública e limpeza, fatores que podem dificultar ou impedir o uso por parte dos cidadãos.

Figura 10 - Praça Floriano Peixoto.



Fonte: Google maps (2016).

- Endereço: Avenida Antônio Coelho de Carvalho, entre as Rua Raimundo Q. Souza e General Rondon, bairro Centro.
- Localização: 0° 1'51.65"N 51° 3'19.50"W
- Principais Características: Uma das praças mais visitadas, utilizada em datas comemorativas, como o Dia do Trabalhador, quando são colocados peixes nos lagos para que a população possa pescá-los, encontrava-se fechada para reformas.

Figura 11 - Praça Senhora da Conceição.



Fonte: Google maps (2016).

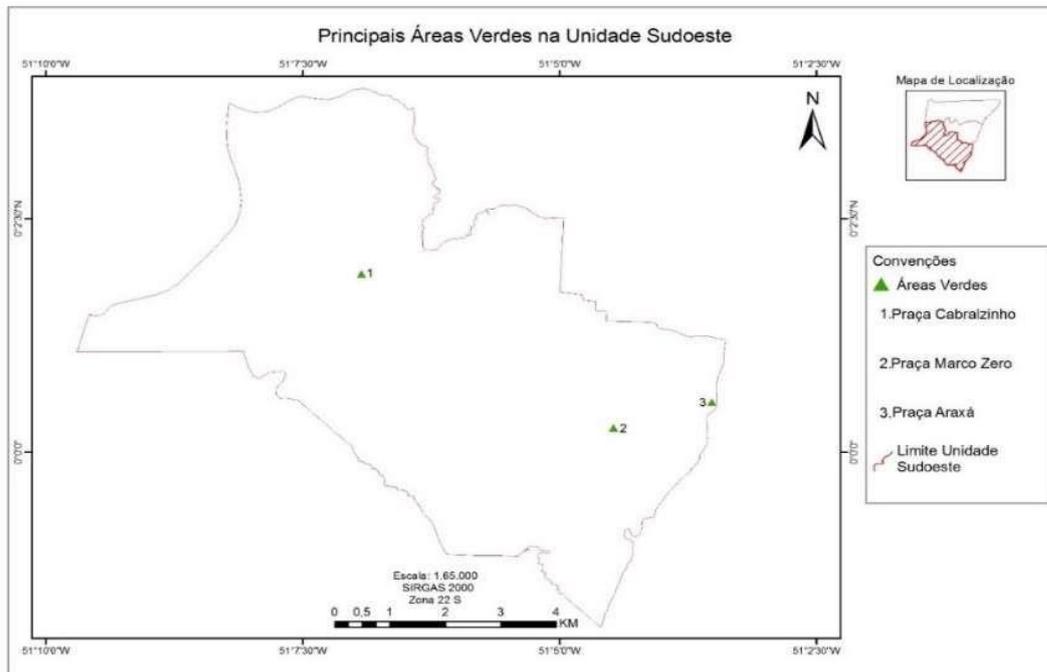


Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Avenida Desidério Antônio Coelho, entre as ruas Jovino Dinoá e Odilardo Silva, Bairro do Trem.
- Localização: 0° 1'40.68"N 51° 3'33.78"W
- Principais Características: Esta Praça é palco de um dos principais campeonatos de futebol amador de Macapá, a Copa Marcílio Dias, popularmente conhecida como “Copa do Mundo”. Possui campo de futebol com solo permeável, calçadas para caminhada, gramado, arbustos e vários indivíduos arbóreos, bancos, lixeiras e parada de ônibus, em boas condições de manutenção e limpeza, no entanto com deficiência na iluminação, pressupondo que a mesma apresenta boas condições de uso durante o dia, podendo a iluminação interferir na visitação noturna.

Na Unidade de Gestão Sudoeste foram visitadas 3 áreas Verdes, que estão demonstradas no Mapa 21.

Mapa 21 - Principais Áreas Verdes da Unidade Sudoeste.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

Figura 12 - Praça Cabralzinho.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

- Endereço: Rodovia Duque de Caxias, Bairro Cabralzinho.
- Localização: 0° 1'53.09"N 51°06'52.95"W
- Principais Características: Considerada a principal Área Verde do Bairro Cabralzinho, conta com gramado, arbustos e árvores, bancos, lixeiras, e parque infantil, onde verificou-se a falta de manutenção, já que a maioria dos equipamentos lúdicos estão danificados, além da presença de tocos de indivíduos arbóreos que foram retirados, tornando-se um risco para os usuários, a deficiência na iluminação é um fator que pode prejudicar o uso noturno.

Figura 13 - Praça Marco Zero.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Rodovia Juscelino Kubistcheck, Bairro Zerão
- Localização: 0°0'14,91"N 51°04'28.01"W
- Principais Características: Localizada em frente ao Hospital Unimed, apresenta boas condições de manutenção e limpeza, com grama e arbustos, no entanto também apresenta deficiência na iluminação.

Figura 14 - Praça Araxá.



Fonte: Google maps (2016).

Fonte: Dados da Pesquisa (2016).

- Endereço: Rua do Araxá, Bairro Araxá
- Localização: 0° 0'31.05"N 51° 3'30.86"W
- Principais Características: Localizada à margem do Rio Amazonas, equipada com academia ao ar livre, parque infantil em solo permeável, gramado, abriga espécimes arbóreas da flora nativa, restaurantes, concha acústica e calçada para caminhada, no entanto observa-se sérios problemas como partes danificados no

muro de arrimo, buracos nas calçadas, saídas abertas de água dos restaurantes, fatores estes que podem influenciar de modo negativo no uso desta área.

5.4 Ações do departamento de paisagismo e arborização urbana

A Estrutura Administrativa Ambiental do Município de Macapá inicialmente foi regida pela Lei nº0948/98, que dispõe sobre a Proteção, Controle, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente do Município, onde o órgão Ambiental era a Secretaria de Meio Ambiente e Turismo – SEMAT, no entanto com a Lei Complementar Nº033/2005 ocorre a separação Institucional dos temas Meio Ambiente e Turismo, sendo criada a Secretaria de Meio Ambiente de Macapá - SEMAM, que conta com um Departamento específico para tratar do paisagismo e da arborização de Macapá.

Esta mesma Lei instituiu o Fundo Municipal de Proteção Ambiental – FMPA, cuja aplicação seria destinada a projetos de melhorias da qualidade do Meio Ambiente no Município de Macapá, sendo gerido pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente – CONDEMA, criado pela Lei nº1548/2007- PMM e implantado em 2009, composto por 14 instituições governamentais e 14 entidades da sociedade civil, este caracteriza-se por ser órgão de natureza consultiva, deliberativa, normativa e recursal do Poder Público Municipal.

A Lei nº1548/2007-PMM também instituiu o Fundo Especial de Recursos para o Meio Ambiente do Município de Macapá – FERAM, vinculado ao órgão executor da política ambiental, a SEMAM, que deve gerenciá-lo com o objetivo de financiar, conforme dispuser seu regulamento, planos, programas, projetos, pesquisas e atividades que visem o uso racional e sustentado de recursos naturais, bem como para auxiliar no controle, fiscalização, defesa e recuperação do meio ambiente.

Durante visita à SEMAM e aplicação de questionários junto aos servidores do DPAU observou-se a ausência de um Plano ou Projeto para nortear as ações do Departamento, o que mostra uma divergência entre o que é preconizado pelas Leis Municipais e a realidade da Secretaria, já que fora verificado a execução de ações rotineiras de competência do setor, que também são importantes para a Cidade, mas não garantem um atendimento pleno das necessidades ambientais urbanas.

Dentre as ações realizadas pelo DPAU, destaca-se a manutenção de um viveiro instalado e em funcionamento dentro da área de SEMAM, de onde provém as mudas para plantio e reposição nas praças e nas vias públicas.

Outra função desempenhada pelo DPAU é a execução de projetos de paisagismo em prédios públicos municipais como Postos de Saúde e Escolas.

Um grande avanço para a manutenção e melhoria da arborização urbana é o início do Plano Diretor de Arborização Urbana de Macapá - PDAU, que teve início em 2015 com o I Seminário de Arborização Urbana de Macapá realizado na Universidade Estadual do Amapá – UEAP, com o apoio de instituições públicas municipais, estaduais e federais, além da sociedade civil organizada e a contribuição da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana - SBAU, ao final deste evento fora definida uma comissão para elaboração e acompanhamento do PDAU, a partir daí já foi elaborado o Protocolo de Poda e se está avançando na elaboração do Plano em si, onde se espera dar um novo rumo para a vegetação urbana que diminui a cada dia na Cidade de Macapá.

Dentre as funções desempenhadas pelo DPAU, segundo os servidores, a que tem sido mais procurada é a vistoria para Autorizações de poda e eliminação de árvores, devido a possibilidade de queda, plantio em local inadequado, o que gera transtornos futuros, como a interferência na fiação elétrica, rachadura em calçadas, muros e casas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia aplicada mostrou-se satisfatória, pois permitiu alcançar os objetivos da pesquisa. O levantamento bibliográfico realizado apontou que o principal indutor da expansão urbana de Macapá foi a sua transformação em capital do Território Federal do Amapá em 1944, e conseqüentemente em 1988, capital do Estado do Amapá, devido ao vasto mercado de trabalho que se iniciou em torno das atividades político-administrativas que passou a desempenhar.

A análise dos dados populacionais oficiais do IBGE revelou que até 1960 a população amapaense estava dividida de modo bastante equilibrado quanto à moradia em áreas urbanas e rurais, haja vista que cerca de 51,37% da população residia em área urbana.

A partir do levantamento censitário de 1970 verificou-se mudança neste cenário, quando a população urbana passou a crescer de um modo mais acelerado que a rural, chegando a representar 89,77% da população estadual em 2010, sendo que para cada morador rural se tem 8 moradores urbanos no Estado do Amapá.

No mesmo período fora verificado a representatividade estadual da população de Macapá, sendo constatado que historicamente a maior parcela da população amapaense reside no Município de Macapá, tendo seu ápice em 1980, quando representava 78,09% da população do então Território Federal, a datar de 1991, esse percentual sofre redução, haja vista a criação de novos Municípios a partir do território macapaense.

Entre os anos 2000 e 2010 há estabilização na representatividade estadual, no entanto Macapá nesse período aumentou 115.459 habitantes, enquanto que os outros 15 municípios conjuntamente apresentaram aumento de 78.224 moradores.

O município de Macapá abriga cerca de 59,47% da população estadual, sendo que 55,19% residem no Distrito Sede, representando 369.519 pessoas, o que corresponde a 93% da população municipal.

Quanto à análise das imagens dos anos 1985, 1993, 2006 e 2015 foi possível perceber que o crescimento da mancha urbana influenciou na diminuição da cobertura vegetal da Cidade de Macapá, tendo em vista que provocou a substituição da vegetação nativa por equipamentos urbanos, necessários para atender as demandas da população e acomodar as habitações.

Nos 30 anos estudados constatou-se que a mancha urbana do distrito Macapá triplicou de tamanho, pois em 1985 ocupava 18,92km² e no ano 2015 já representava 65,87km². Dentre os temas analisados nesta pesquisa, o cerrado foi o mais impactado pelo avanço da mancha

urbana, pois reduziu cerca de 48,91% na área de estudo, enquanto que o tema dito vegetação sofreu redução de 17,13%.

A maior perda de cobertura vegetal se deu no período de 1985 a 1993, ocorrendo substituição de 18,97km² de cobertura vegetal por mancha urbana. Este período é marcado pela transição do então Território Federal do Amapá para Estado do Amapá e pelo maior êxodo rural vivido no Amapá.

O avanço da mancha urbana influenciou diretamente o quantitativo de vegetação, sendo que nas três Unidades de Gestão o Índice de Cobertura Vegetal está abaixo do necessário para um adequado balanço térmico, no entanto a UG Sudoeste apresentou o índice mais próximo de 30%.

A urbanização do Distrito Sede também provocou mudanças na forma da vegetação urbana, de modo a torná-la fragmentada, demonstrando o baixo nível de conexão entre as manchas de cobertura vegetal, cuja maior parte provavelmente está nos quintais urbanos, já que se destaca a formação do tipo isolada.

Quanto a vegetação do acompanhamento viário, foram percebidas somente algumas quadras com arborização no passeio público na Unidade de Gestão Macapá Centro, , enquanto que nas outras Unidades não foram observadas formas do tipo Linear, demonstrando assim a falta de planejamento e o descaso do poder público municipal com o conforto térmico dos moradores.

Com relação às principais áreas verdes, estas estão localizadas principalmente na UG Macapá Centro, correspondendo à área mais antiga da cidade, a maioria apresentou boas condições de uso, no entanto, a Praça Chico Noé, Parque do Forte, Araxá e Praça Cabralzinho foram as que apresentaram maiores entraves ao uso.

A falta de manutenção nas Áreas Verdes e a ausência de arborização viária demonstra a fragilidade da Política Pública Ambiental em Macapá e isto é facilmente percebido, pelas ações pontuais da Secretaria Municipal de Meio Ambiente em relação ao cuidado com verde urbano.

Os dados desta pesquisa confirmaram a hipótese de que a vegetação urbana de Macapá tem sido diretamente impactada pelo crescimento da cidade, provocando a diminuição e fragmentação da cobertura vegetal, contribuindo assim para a perda da qualidade ambiental urbana relacionada aos fatores microclimáticos desempenhados pela vegetação.

A expansão urbana percebida em Macapá necessita de um ordenamento para que atenda às necessidades dos habitantes e para isto se faz necessário que a Política Pública Municipal esteja de acordo com a realidade local, de modo que seja possível a participação

social na tomada de decisão, deste modo é de extrema importância que as instituições públicas municipais sejam fortalecidas para que possam desempenhar seu papel com eficiência. Neste contexto esse trabalho forneceu recomendações para contribuir com informações para as ações de planejamento e desenvolvimento da cobertura vegetal da cidade de Macapá (APÊNDICE B).

REFERÊNCIAS

AMADO, F. **Direito ambiental esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Método, 2014.

ANDRADE, R. F. **Regional, Migração, Urbanização e saúde na Amazônia brasileira com ênfase ao município de Macapá**. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Políticas de Desenvolvimento Federal do Pará, Belém, 1995.

ANDRADE, R. V. **O Processo de Produção dos Parques e Bosques Públicos de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001, 120 p.

ARANTES, O. B.; MARICATO, E.; VAINER, C. **O Pensamento Único das Cidades: desmanchando consensos**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2000.

ARAUJO, B. C. D; CARAM, R. Análise ambiental: estudo bioclimático urbano em centro histórico. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. 9, n.1, p. 149-167, 2006.

BARROS, A. M. F.; CARVALHO, C.S.; MONTANDON, D. T. O Estatuto da Cidade comentado :Lei Nº 10. 257 de 10 de julho de 2001. In: CARVALHO.C. S.; ROSSBACH, A. (Orgs.) **O Estatuto da Cidade: Comentado**. São Paulo: Ministério das Cidades, Aliança das Cidades, 2010, 120 p.

BASSO, J. M.; CORRÊA, R. S. Arborização Urbana e Qualificação da Paisagem. **Paisagem e Ambiente: Ensaios**, São Paulo, SP, n. 34, p. 129 – 148, 2014.

BASSUL, J. R. Reforma urbana e Estatuto da Cidade. Santiago: **EURE**, v. 28, n. 84, p. 1-8, set. 2002.

BORGES, C.A.R.F.; MARIM, G.C.; RODRIGUES, J.E.C. Análise da cobertura vegetal como indicador de qualidade ambiental em áreas urbanas: Um estudo de caso do bairro da Pedreira – Belém/PA. In: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6., SEMINÁRIO IBERO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 2., Coimbra, 2010. **Anais...** Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. São Paulo: Saraiva, 1989.

_____. Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Brasília: Presidência da República, 1981.

_____. Lei Federal nº10.257 de 10 de julho de 2001. Brasília: Presidência da República, 2001.

BARTON, J.; PRETTY, J. What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. **Environmental Science & Technology**, v. 44, n. 10, p. 3947-3955, 2010. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/42587600>> Acesso em: 2 mar. 2015.

BREHENY, M. J. **Sustainable Development and Urban Form**. London: Pion, 1992.

BUCCHERI FILHO, A.T.; NUCCI, J.C. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia**, n.18, p. 48-59, 2006.

CANTUÁRIA, E. R. **APA do Curiaú e a Cidade de Macapá: Relações Sociais Jurídicas e Ambientais**. Dissertação, Mestrado em Direito Ambiental e Políticas Públicas. Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2011.

CARVALHO, C. S.; ROSSBACH, A (Orgs.) **O Estatuto da Cidade comentado**. São Paulo: Aliança das Cidades, 2010.

CARVALHO, G. M. de. **Crescimento Urbano e Perda de Áreas Verdes em Macapá: Riscos e Possibilidades de Proteção**. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Geografia. UNIFAP: Macapá, 2013.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo da SBAU** (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), Rio de Janeiro, RJ, v. 7, n. 3, p. 7, jul-set 1999.

CASSOU, A.C.N. **Características ambientais, frequência de utilização e nível de atividade física dos usuários de parques e praças de Curitiba-PR**. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009. 130 p.

CASTRO, G.S.A; ALVES, L.W.R. **Cerrado amapaense: estado da arte da produção de grãos**. Macapá-AP: Embrapa Amapá, 2013. 24 p.

CONAMA. Resolução nº306 de 05 de julho de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. 2002, n. 138, Seção 1, p. 75-76.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS - CNN. **Macapá, Amapá: Histórico**. Macapá, 2009. Disponível em <www.cnn.org.br>. Acesso em 25 de maio de 2015.

CRÓSTA, A. P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Ed. Ver. Campinas, SP: IG/UNICAMP, 1992.

CUNHA, A. DA; BOCHET, B. Métropolisation, forme urbaine et développement durable. In CUNHA, A. DA. **Développement durable et aménagement du territoire**. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes. 2003, pp. 83- 100.

CUNHA, L. **O espaço, o desporto e o desenvolvimento**. Edições FHM, Lisboa, 1997.

DALBEM, R. P.; NUCCI, J.C.; Cobertura Vegetal: conceituação, classificação e quantificação aplicadas ao bairro São Braz, município de Curitiba – PR. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 4. **Anais...** Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá, 2006.

DIAS, M. Curitiba na Rio + 20: Políticas Ambientais Municipais. **Revista Gestão Pública em Curitiba**. Curitiba: Instituto Municipal de Administração Pública, Prefeitura Municipal de Curitiba, v. 3, n.2, ed. 09, maio-agosto, 2012.

DIDONET, N. A. **O direito à cidade sustentável: gestão urbana face às mudanças climáticas.** Dissertação (Mestrado em Direito). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ, 2010.

DRUMMOND, J. A.; DIAS, T. C. A. C.; BRITO, D. M. C. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá.** Macapá: MMA/IBAMA-AP; GEA/SEMA, 2008.

EMBRAPA. **Sistemas Orbitais de Monitoramento e Gestão Territorial.** Embrapa, 2012. Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/geoeeye.html>>. Acesso em 28 maio de 2015.

FERREIRA, J. S. W. **São Paulo: O Mito da Cidade-Global.** Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas). Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2003.

FREY, H. **Designing the city: Towards a more sustainable urban form.** London/New York: Spon Press, 1999.

GANEM, R. S. Ambiente urbano. In: GANEM, R. S. (Org.). **Legislação brasileira sobre meio ambiente.** Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2013. 7 v.

GLOBAL LAND COVER. **Imagem ortorretificada de Macapá.** Disponível em: <www.landcover.org> . Acesso em: 16 nov. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

JIM, C. Y. Tree-canopy characteristics and urban development in Hong Kong. **The Geographical Review** v. 79, n. 2, p. 210, American Geographical Society: Lawrence, 1989.

LEFEBVRE, H. **Espaço e Política.** Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2008.

LIMA, A.M.L.P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUZA, M.A. del B.; FIALHO, N. de O. e DEL PICCHIA, P.C.D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlates. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2. **Anais...** São Luís: SBAU, 1994. p. 539-549.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de calor nas Metrôpoles: O exemplo de São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1985, 244p.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A Influência das Áreas Verdes na Qualidade de Vida Urbana. **Hygeia. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n.18, p. 264 – 272, Jun. 2014.

LOUREIRO, M. M.; GREGORI, I. C. S. de. Como construir cidades sustentáveis? **Revista Eletrônica Direito UFSM**, v. 8, p. 458, 2013. Disponível em <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/>>. Acesso em 20 maio 2015.

LUZ, L.M. DA; RODRIGUES, J.E.C. **Atlas de áreas verdes da cidade de Belém.** 1.ed. - Belém: GAPTA/UFPA, 2012. 38 p.

_____. Análise do Índice da Cobertura Vegetal em Áreas Urbanas: Estudo de Caso da Cidade de Belém-PA. **Boletim Amazônico de Geografia**, Belém, n. 1, v. 01, p. 43-57, jan./jun. 2014.

MACAPÁ. Lei Complementar Nº 026/2004, 20 de Janeiro de 2004. Institui O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental do Município de Macapá. Prefeitura Municipal de Macapá – PMM, Macapá, AP, 2004.

_____. Lei Complementar Nº 028/2004, 24 de Junho de 2004. Dispõe sobre o Perímetro Urbano do Município de Macapá e descreve os Limites da Cidade de Macapá. Prefeitura Municipal de Macapá – PMM, Macapá, AP, 2004.

_____. Lei Complementar Nº 029/2004, 24 jun. 2004. Institui As normas de uso e ocupação do solo no município de Macapá e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Macapá – PMM, Macapá, AP, 2004.

MADUREIRA, H. Na procura de formas sustentáveis: a necessidade de contextualização geográfica. **Revista da Euroregião Galicia-Norte de Portugal**, n. 10, p. 27-42, jul./dez. 2006.

MAGALHÃES, L. M. Educação ambiental. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, POBREZA E DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA (SINDAMAZONIA), 1992. **Anais...** Belém: Prodepa, 1992.

MARICATO, E. O Estatuto da Cidade Periférica. In: CARVALHO, C. S.; ROSSBACH, A. (Orgs.) **O Estatuto da Cidade: Comentado**. São Paulo: Ministério das Cidades, Aliança das Cidades, 2010, 120 p.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. J. **Vegetação urbana**. 3. ed. Porto Alegre: +4 Editora, 2010. 204 p.

MILANO, M.S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

MOLOTCH, H. L. Toward a Political Economy of Place. **The American Journal of Sociology**, Chicago, v. 82, n. 2, p. 309-332, sep. 1976. Disponível em: <www.jstor.org/stable> . Acesso em 10 de outubro de 2015.

LOGAN, J. R.; MOLOTCH, H. L. The city as a growth machine. In: _____. **Urban Fortunes: The political economy of place**. Berkley; Los Angeles: University of California Press, 1987, p. 51-98.

MORAIS, P. D.; MORAIS, J. D.; ROSÁRIO, I. S. do. **O Amapá na mira estrangeira: dos primórdios do lugar ao laudo suíço**. 22ª Edição. JM Editora Gráfica. 2006.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias da Aplicação**. 3ª Edição Atualizada e Ampliada. Ed. UFV. 2007.

NEVES, E. M. S. C. Política ambiental, municípios e cooperação intergovernamental no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 137-150. 2012.

NEWMAN, P.; KENWORTHY, J. Gasoline consumption in cities: a comparison of US cities with a global survey. **Journal of American Planning Association**, v. 55, n. 1, p. 2437, 1989.

NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método. **Revista GEOUSP**, n. 6. p. 29, 1999.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2ª ed. Curitiba: O Autor, 2008. 150 p.

OLIVEIRA, J. C.; LUIZ A. J. B.; FORMAGGIO, A. R.; EPIPHANIO, J. C. Avaliação e comparação quantitativa de segmentações por meio do índice IAVAS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2003, Belo Horizonte. **Anais...** São José dos Campos: INPE, p. 2111-2117, 2003. Disponível em: <http://www.inpe.br/sbsr/2002/11.13.16.27.27>. Acesso em: 10 abril 2015.

PEREIRA, R. A. **Expansão e Planejamento Urbano em Macapá**: O Caso da Gleba Infraero. Monografia Santana-AP: UNIFAP, 2013.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M.; **Sensoriamento Remoto da Vegetação**. 2 ed. Atualizada e ampliada, São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

PORTILHO, I. S. **Políticas de Desenvolvimento Urbano em Espaços Segregados**: Uma Análise do PDSA na Cidade de Macapá - AP. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2006.

PREAMBRE. Programa de Preservação do Meio Ambiente pelo Uso Racional de Energia. **Relatório de Pesquisa**. 5 vol. Porto Alegre: PROPAR – UFRGS, MCT-FINEP, 2002.

REALI, M.; ALLI, S. A cidade de Diadema e o Estatuto da Cidade. In: CARVALHO, C. S.; ROSSBACH, A. (Orgs.) **O Estatuto da Cidade**: Comentado. São Paulo: Ministério das Cidades, Aliança das Cidades, 2010, 120 p.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SANTORO, P. F. **Planejar a expansão urbana**: dilemas e perspectivas. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2012.

SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. O.; SAITO, N. S. **SPRING 5.1.2**: passo a passo: aplicações práticas. Porto Alegre: CAUFES, 2010.

SANTOS, K. P. C. DOS.; CUNHA, A. C. DA.; COSTA, A. C. L. DA., SOUZA, E. B. DE. 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.

SCHWEIGERT, L. R. **Sustentabilidade ambiental da cidade: da formação do conceito às políticas urbanas**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2013.

SILVA, G. J. A. **Cidades sustentáveis: uma nova condição urbana: estudo de caso de Cuiabá – MT.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2011.

SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. **REVSBAU**, Piracicaba, v.4, n.4, p.1-16, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. Carta a Londrina e Ibiporã. **Boletim Informativo**, v.3, n.5, p.3, 1996

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

TERRADAS, J. **Ecologia Urbana**. Barcelona: Rubes Editorial, 2001.

TOSTES, J. A. Além da Linha do Horizonte. **Série Arquitetura e Urbanismo**- Sal da terra Editora, 2012.

TOSTES, J. A. **O Desenvolvimento da Cidade de Macapá**. Macapá, 2013. Disponível em: <<http://josealbertostes.blogspot.com.br/2013/06/o-desenvolvimento-da-cidade-de-macapa>>. Acesso em 04 de jun de 2015.

USGS. Imagens Landsat 5 e Landsat 8. United States Geological Survey. Disponível em <www.usgs.gov>. Acesso em 11 nov. 2015.

VALENTIM, L.S.O. **Sobre a produção de bens e males nas cidades: Estrutura urbana e cenários de risco à saúde em áreas contaminadas da Região Metropolitana de São Paulo.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2010.

APÊNDICE A - ROTEIRO PARA ENTREVISTA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
E DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA
PESQUISA DE CAMPO PARA ELABORAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
MESTRANDA: Luciana Castro Serafim

Nome do entrevistado (a): _____

Instituição a qual pertence: _____

Cargo/função: _____

Período no cargo/função: _____

Idade: _____

1. Compõe / compôs a equipe técnica de Projeto ou Ação relacionado ao verde urbano da cidade de Macapá?
() SIM () NÃO
2. Há quanto tempo?
3. Qual projeto ou ação?
4. Qual o objetivo do Projeto ou Ação?
5. Período do Projeto?
6. Local do Projeto?
7. Fase que se encontra?
8. Quais os resultados observados?

APÊNDICE B - NOTA TÉCNICA

1. INTRODUÇÃO

A presente Nota Técnica é resultado da pesquisa realizada no contexto do mestrado profissional em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia vinculado ao Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará. Constitui produto da dissertação intitulada “COBERTURA VEGETAL E ÁREAS VERDES DA CIDADE DE MACAPÁ” (SERAFIM, 2016).

Os problemas urbanos enfrentados na atualidade, tais como poluição do ar e da água, enchentes, ruídos em excesso, entre outros, causam sérios prejuízos à saúde física e mental da população. Além disso, o aumento populacional e a expansão das cidades, aliada à falta de políticas públicas eficazes, capazes de ordenar este crescimento com a manutenção das áreas verdes, tem provocado a redução da vegetação nas urbes, tornando as cidades cada vez menos acolhedoras ambientalmente para a ocupação humana (LONDES; MENDES, 2014).

As mudanças percebidas são consequências de anos de desenvolvimento econômico sem nenhuma preocupação com as questões ambientais. Contudo, ao aparecer o novo quadro climático, quase todos os ramos da sociedade passaram a pensar em medidas sustentáveis para o meio ambiente, a fim de tentar preservar a qualidade de vida dos povos (LOUREIRO; GREGORI, 2013).

Nesse contexto ganha relevância a vegetação urbana, que deve ser entendida em suas múltiplas funções, tendo em vista que as áreas verdes são fundamentais na malha urbana, atuando como um indicador de qualidade de vida, por estarem intimamente ligadas ao lazer e recreação da população, e por se constituírem em locais de convívio social e de manifestação da vida comunitária (NUCCI, 2008).

Araujo e Caram (2006) afirmam que o desafio das cidades é o crescimento e o desenvolvimento urbano que proporcionem geração de riqueza, qualidade de vida e qualidade ambiental para seus atuais e futuros habitantes. Esse é o princípio do desenvolvimento sustentável, o qual estabelece o meio ambiente como ponto comum e de equilíbrio entre a tecnologia e o progresso, na escala onde a vida acontece: o espaço urbano.

A cidade é o local onde ocorre a produção da vida e onde são estabelecidas as relações sociais, a melhoria da qualidade ambiental do espaço urbano, trará benefícios tanto para a saúde quanto para o bem-estar da população. Por este motivo, as áreas verdes constituem um recurso importante para planejar e desenvolver um ambiente construído mais saudável (LONDE; MENDES, 2014).

A construção ou reconstrução do ambiente urbano revela a busca por uma execução eficiente da política pública, sendo indispensável a contribuição acadêmica para o desenvolvimento de subsídios para o planejamento urbano, levando em consideração a melhoria na qualidade de vida da população, pautado em ações que visem a construção de uma cidade justa e sustentável.

O objetivo deste documento é encaminhar ao Departamento de Paisagismo e Arborização Urbana (DPAU) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Macapá (Semam) a análise elaborada na pesquisa, para contribuir com informações para as ações de planejamento e desenvolvimento da cobertura vegetal da cidade de Macapá.

2. ANÁLISE

A pesquisa teve como objetivo analisar a qualidade ambiental urbana na perspectiva da cidade sustentável a partir da vegetação da cidade de Macapá. Para isso foi analisada a relação entre a cobertura vegetal e a expansão da cidade de Macapá no período de 1985 a 2015, e, calculado o índice de cobertura vegetal por Unidade de Gestão Urbana da cidade de Macapá. A pesquisa também identificou as principais áreas verdes da cidade de Macapá e realizou o levantamento junto a SEMAM de projetos públicos voltados ao verde urbano na cidade de Macapá para apresentar recomendações para o planejamento da cobertura vegetal da cidade.

O aumento populacional no Estado do Amapá tem se dado de modo a concentrar a maior parte da população em áreas urbanas e este fenômeno é observado principalmente na Capital, pois abriga segundo o IBGE 59,47% da população estadual, tal concentração tem exercido forte influência sobre a cobertura vegetal do perímetro urbano de Macapá, já que a vegetação urbana tem sido reduzida ao longo do tempo, cedendo lugar às casas, aos prédios, ao concreto, ao arruamento, aos muros, enfim aos equipamentos urbanos.

O cerrado foi o mais impactado pelo avanço da mancha urbana nos últimos 30 anos, pois reduziu cerca de 48,9103% de sua área, enquanto a vegetação formada à margem do Rio Amazonas e canais que cortam a cidade sofreu redução de 17,1341%, tais alterações ocorreram devido ao crescimento da forma urbana de Macapá que triplicou no mesmo período.

A vegetação presente nas Unidades de Gestão representada pelo Índice de Cobertura Vegetal está abaixo do necessário para um adequado balanço térmico, sendo que a UG Sudoeste apresentou o índice mais próximo de 30%.

O avanço da mancha urbana influenciou não só no quantitativo de vegetação, mas também na forma da vegetação urbana, de modo a torná-la fragmentada, demonstrando o baixo nível de conexão entre as manchas de cobertura vegetal, cuja maior parte provavelmente está nos quintais urbanos, já que se destaca a formação do tipo isolada e sem o devido planejamento para o acompanhamento viário, pois foram percebidos somente algumas quadras com arborização no passeio público na Unidade de Gestão Macapá Centro, enquanto que nas outras Unidades não foram observadas formas do tipo Linear, demonstrando assim o descaso do poder público municipal com o conforto térmico dos moradores.

Confirmando assim a hipótese de que a cobertura vegetal da cidade de Macapá tem sido diretamente impactada pelo crescimento da cidade, provocando a diminuição, fragmentação e falta de planejamento na distribuição do verde urbano, contribuindo assim para a perda da qualidade ambiental urbana relacionada aos fatores microclimáticos desempenhados pela vegetação.

As principais áreas verdes estão localizadas no Centro da Cidade, ou seja, na área mais antiga de Macapá, a maioria apresentou boas condições de uso, no entanto, a Praça Chico Noé, Parque do Forte, Araxá e Praça Cabralzinho foram as que apresentaram maiores entraves ao uso.

3. CONCLUSÃO

A falta de manutenção nas Áreas Verdes e a ausência de arborização viária demonstra a fragilidade da Política Pública Ambiental em Macapá e isto é facilmente percebido, pelas ações pontuais da Secretaria Municipal de Meio Ambiente em relação ao cuidado com verde urbano.

A expansão urbana percebida em Macapá necessita de um ordenamento para que atenda as necessidades dos habitantes e para isto se faz necessário que a Política Pública Municipal esteja de acordo com a realidade local, de modo que seja possível a participação social na tomada de decisão, deste modo é de extrema importância que as instituições públicas municipais sejam fortalecidas para que possam desempenhar seu papel com eficiência.

4. PROPOSIÇÕES RESULTANTES DA ANÁLISE

Recomenda-se revisar as Leis N°024/2004 e 028/2004, a fim de sanar divergências entre o Perímetro Urbano e Limites das Unidades de Gestão Urbana e formar grupos de trabalho para formulação de Projetos para captação de recursos para o Desenvolvimento de Políticas Públicas voltadas à Sustentabilidade da Cidade.

O Estado deve apoiar à Pesquisa que vise identificar os pontos de deserto florístico de Macapá e para à formulação do Atlas das Áreas Verdes de Macapá.

Deve-se incentivar a elaboração e execução de Projetos que visem incentivar a manutenção de árvores nos quintais para aumentar o Índice de Cobertura Vegetal.

Recomenda-se a recomposição vegetal nas Unidades de Gestão, visando aumentar o Índice de Cobertura Vegetal, sendo no mínimo:

UG Norte: 1.01km²

UG Centro: 0.93km²

UG Sudoeste: 0,08km²

REFERÊNCIAS

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A Influência das Áreas Verdes na Qualidade de Vida Urbana. **Hygeia. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n.18, p. 264 – 272, Jun. 2014.

LOUREIRO, M. M.; GREGORI, I. C. S. de. Como construir cidades sustentáveis? **Revista Eletrônica Direito UFSM**, v. 8, p. 458, 2013. Disponível em <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/>>. Acesso em 20 maio 2015.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2ª ed. Curitiba: O Autor, 2008. 150 p.

ARAUJO, B. C. D; CARAM, R. Análise ambiental: estudo bioclimático urbano em centro histórico. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. 9, n.1, p. 149-167, 2006.