



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CAMPUS BACABAL  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL BACHARELADO

**ALLINE VITÓRIA FONTES DE SOUSA**

**DIAGNÓSTICO DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS EM BACABAL-MA**

Bacabal  
2023

**ALLINE VITÓRIA FONTES DE SOUSA**

**DIAGNÓSTICO DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS EM BACABAL-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão para o grau de bacharelado em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Esp. Denny Gonçalves dos Santos

Coorientador: Prof. Me. Fabricio Sousa da Silva

S719d Sousa, Alline Vitória Fontes de.

Diagnóstico dos espaços verdes urbanos em Bacabal-MA/  
Alline Vitória Fontes de Sousa – Bacabal-MA, 2023.

00f: il.

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil  
Bacharelado - Universidade Estadual do Maranhão-UEMA/Campus  
Bacabal-MA, 2023.

Orientador: Prof. Esp. DennyGonçalves dos Santos.

Coorientador: Prof. Me. Fabricio Sousa da Silva.

1. Espaços Verdes 2.Plano Diretor 3.Sustentabilidade  
4.Qualidade de vida.

CDU:502: 71 (81)

Elaborada por Polianade Oliveira J. Ferreira CRB/13-702 MA

**ALLINE VITÓRIA FONTES DE SOUSA**

**DIAGNÓSTICO DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS EM BACABAL-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão para o grau de bacharelado em Engenharia Civil.

Aprovado em: / /

**BANCA EXAMINADORA:**

Documento assinado digitalmente  
 **DENNY GONCALVES DOS SANTOS**  
Data: 04/03/2024 15:55:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Esp. Denny Gonçalves dos Santos (Orientador)**  
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente  
 **VALERIA DE FREITAS LIMA**  
Data: 04/03/2024 16:19:31-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profa. Esp. Valéria de Freitas Lima**  
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente  
 **NATALIA BARROS FALCAO CUTRIM**  
Data: 05/03/2024 10:23:29-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profa. Esp. Natália Barros Falcão Cutrim**  
Universidade Estadual do Maranhão

Dedico a todos que, em algum momento da vida, já se sentiram incapazes de prosseguir com seus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

À mãe, por fazer de tudo por mim, sempre, e por todo cuidado nos dias de correria e aflição antes da entrega. Sou grata por ter a honra de fazer um trabalho tão importante perto dela, que sempre apoiou minha escolha e lutou pela minha formação.

Ao amigo-irmão, João Pedro, que, de perto e de longe, me deu e dá toda assistência e está sempre se fazendo presente nos momentos felizes e, principalmente, nos difíceis, desde o ensino fundamental. Nunca me deixou desistir, me dá bons conselhos e sempre me faz rir com as situações da vida e com memes.

Aos amigos de classe que fiz durante os 5 anos de curso. Fernanda, Laryssa e João muito me ajudaram com as fotos dos espaços e em informações cruciais para o trabalho e são muito importantes para mim. Também a Raelly, Guilherme, Karol e Wanderson que, junto ao restante, me proporcionaram muitos momentos felizes e tornaram mais leve o período longe da minha cidade natal. Meus dias não seriam os mesmos sem todo o acolhimento e carinho que tiveram comigo.

Ao restante dos amigos e familiares distantes que não acompanharam o processo de perto, mas sempre confiaram em meu potencial e sempre que vibram com as minhas conquistas.

Ao meu avô materno (em memória) por ter me amado todos os dias, por gostar de dizer “ela estuda muito, é inteligente” e por torcer pela minha formação até o fim.

À minha avó materna, por me fazer muito carinho, ter muito cuidado com minha saúde e fazer de tudo pela minha felicidade. Também aos avós paternos pelo carinho. À tia Ildete e tio Miguel, por sempre mostrarem preocupação e cuidado, comigo e com minha alimentação.

À pai, que esteve disponível para viagens de madrugada no período de retorno às aulas, e nunca mediu gastos para meus estudos e demais necessidades.

Às minhas colegas de quarto, por depositarem confiança em mim quando permitiram que eu me mudasse para suas casas. Sem elas seria muito mais difícil começar do zero em outra cidade. Serei eternamente grata por me assistirem e pelo período que compartilharam seus momentos comigo.

Ao pessoal da Secretaria de Obras e Urbanismo de Bacabal, por disponibilizar muitas informações valiosas para este trabalho.

*“Do que eu tenho medo? De perder o interesse pela vida (...) é não conseguir se relacionar com o mundo. Você tem que se manter interessado, vivo e curioso a respeito do mundo, se não ele te esquece”.*

*Fernanda Torres*

## **RESUMO**

O presente trabalho abordou sobre a importância dos Espaços Verdes Urbanos nas cidades para a garantia do bem-estar da população e do desenvolvimento sustentável. Foi exposto que a falta de planejamento urbano durante o surgimento das cidades traz problemas até os dias atuais, e que a engenharia civil, juntamente com outras áreas de conhecimento, pode trabalhar para tornar as urbes espaços que proporcionem qualidade de vida à população. Uma abordagem sobre a amplitude conceitual dos EVUs permitiu escolher a metodologia de Uso e Cobertura da terra como melhor opção para realizar o estudo na cidade de Bacabal-MA. Após pesquisas na legislação municipal, notou-se que o Plano Diretor não foi revisado desde sua criação, em 2006, o que converge para uma despreocupação da gestão com o planejamento urbano sustentável na cidade. Com essas informações, iniciou-se a elaboração de um panorama geral para a área urbana e constatou-se a falta de dados georreferenciados sobre o perímetro urbano, divisão de bairros, áreas de preservação, entre outros, e a partir daí constatou-se a necessidade do estudo sobre os EVUs no local. Com o auxílio da Plataforma MapBiomas e dos dados censitários do IBGE, foram produzidos mapas e estatísticas de perímetro urbano, de uso e cobertura da terra e de espaços verdes urbano dentro desse polígono. Os resultados convertem para a urgência da implantação desses espaços ao longo da urbe, visto que a ocupação antrópica é bastante sobressalente em relação aos EVUs, estes presentes em reduzidas parcelas de solo, tanto em praças e outros locais de recreação, quanto em locais inutilizados. A partir desses dados, abre-se caminhos para um estudo mais aprofundado da cidade, de forma a promover um incentivo a um planejamento urbano que conduza à implantação de infraestruturas verdes, com raio de influência que atenda toda a população, e que harmonizem com as infraestruturas cinzas, visando o bem-estar social na cidade.

Palavras-chave: Espaços Verdes, Planejamento urbano, raio de influência, qualidade de vida.

## **ABSTRACT**

This work addressed the importance of Urban Green Spaces in cities to guarantee the well-being of the population and sustainable development. It was exposed that the lack of urban planning during the emergence of cities brings problems to this day, and that civil engineering, together with other areas of knowledge, can work to make cities spaces that provide quality of life for the population. An approach to the conceptual breadth of EVUs allowed choosing the Land Use and Coverage methodology as the best option to carry out the study in the city of Bacabal-MA. After researching municipal legislation, it was noted that the Master Plan has not been revised since its creation in 2006, which leads to a lack of concern on the part of management with sustainable urban planning in the city. With this information, the preparation of a general overview for the urban area began and a lack of georeferenced data on the urban perimeter, division of neighborhoods, preservation areas, among others, was noted, and from there it was verified the need to study EVUs on site. With the help of the MapBiomias Platform and IBGE census data, maps and statistics of urban perimeters, land use and coverage and urban green spaces were produced within this polygon. The results led to the urgency of implementing these spaces throughout the city, given that human occupation is quite significant in relation to EVUs, which are present in small areas of land, both in squares and other places of activity, and in unused areas. From these data, paths are opened for a more in-depth study of the city, in order to promote an incentive for urban planning that leads to the implementation of green infrastructures, with a radius of influence that serves the entire population, and that is in harmony with gray infrastructures, changing social well-being in the city.

Keywords: Greenspaces, Urban planning, radius of influence, quality of life.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Verde urbano em Bacabal-MA .....	24
Figura 2 – Níveis de classificação da Plataforma MapBiomas .....	33
Figura 3 – Mapa de localização do município de Bacabal – MA .....	34
Figura 4 – Mapa de rede de distribuição de água representando a divisão de bairros em Bacabal – MA .....	35
Figura 5 – Exemplos de aumento da malha urbana em Bacabal-MA, período 2008-2021 .....	36
Figura 6 – Uso e Cobertura da terra em Bacabal-MA: níveis e suas respectivas áreas em hectares (2022) .....	37
Figura 7 – Malha dos setores censitários do IBGE (2021).....	38
Figura 8 – Mapa de Localização de Área de Estudo no Município de Bacabal-MA .....	38
Figura 9 – Uso e Cobertura do solo da área urbana do município Bacabal-MA .....	39
Figura 10 – Esquema de classes resultantes no mapa de EVUs em Bacabal-MA .....	42
Figura 11 – Mapa de espaços verdes urbanos da área de estudo correspondente ao ano de 2022 .....	42
Figura 12 – Mapa de locação dos EVUs na malha urbana de Bacabal-MA .....	43
Figura 13 – Mapa de localização de EVUs na área com alta densidade de edificações .....	44
Figura 14 – Mapa de localização de EVUs na área com baixa densidade de edificações .....	44

## LISTA DE QUADROS, TABELAS E GRÁFICOS

Quadro 1 – Conceitos atribuídos a espaços livres.....	17
Quadro 2 – Tipos de definição de espaços verdes.....	21
Quadro 3 – Funções do verde urbano.....	22
Quadro 4 – Benefícios do verde urbano.....	23
Quadro 5 – Perfil do Município de Bacabal-MA.....	26
Tabela 1 – Evolução da cobertura vegetal em Bacabal-MA .....	40
Gráfico 1 – Estatísticas de uso e cobertura da terra para os anos 2000, 2010 e 2022 .....	40
Gráfico 2 – Porcentagem de uso e cobertura da terra na área urbana de Bacabal-MA .....	41
Tabela 2 – Área das classes em hectares .....	43
Tabela 3 – Áreas das classes por grupo de setores censitários .....	45

## **LISTA DE SIGLAS**

APPs – Áreas de Preservação Permanente  
CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente  
CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia  
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
EVUs – Espaços Verdes Urbanos  
FEUC – Fundo Estadual de Unidades de Conservação  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
LUOS – Lei de Uso e Ocupação do Solo  
MAC – Macrozona de Ambiente Construído  
MAN – Macrozona de Ambiente Natural  
MDR – Ministério de Desenvolvimento Regional  
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PL – Projeto de Lei  
SBAU – Sociedade Brasileira de Arborização  
SEUC – Sistema Estadual de Unidade de Conservação  
SIG – Sistema de Informação Geográfica  
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza  
SOUB – Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo de Bacabal  
UCs – Unidades de Conservação  
ZAC – Zonas de Ambiente Construído  
ZAN – Zonas de Ambiente Natural  
ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico  
ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social  
ZEPA – Zonas Especiais de Proteção Ambiental  
SSA – Setor de Sustentabilidade Ambiental

## **SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>15</b>
1.1.1	Objetivo geral.....	15
1.1.2	Objetivos específicos.....	15
<b>1.2</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>ESPAÇOS VERDES URBANOS.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Conceitos.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Importância do verde urbano: funções e benefícios.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3</b>	<b>Legislação brasileira.....</b>	<b>24</b>
2.3.1	Competência federal.....	24
2.3.2	Competência estadual.....	25
2.3.3	Competência municipal.....	26
2.3.3.1	Lei 1.029/2006 - Plano diretor de Bacabal – MA.....	28
2.3.3.2	Lei nº 1.404/2019 - Parcelamento do solo urbano no Município de Bacabal-MA.....	31
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>5.1</b>	<b>Perímetro urbano.....</b>	<b>38</b>
<b>5.2</b>	<b>Uso e ocupação dentro do perímetro urbano.....</b>	<b>39</b>
<b>5.3</b>	<b>Espaços verdes urbanos em Bacabal-MA.....</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O processo acelerado e contínuo de urbanização no Brasil iniciado no século XX resulta em graves problemas ambientais até os dias atuais. Foi com a rápida alteração do meio natural, causada principalmente pela industrialização e pela expansão comercial, que nasceu a grande maioria das cidades brasileiras, não sendo previstos os impactos que a ausência de espaços verdes urbanos traria posteriormente. Presentemente, muito se discute sobre as Cidades e Comunidades Sustentáveis, um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem cumpridos até 2030, e, entre outros fatores, contribuem para esse fim, a distribuição de Espaços Verdes ao longo da urbe.

O ritmo de crescimento das cidades não acompanhou o planejamento urbano, convertendo em sequelas que geram desconforto para os habitantes locais. Hoje a regra é a busca por soluções alternativas que diminuam os impactos em questões sensíveis, como (...) a impermeabilização do solo, (...), as ilhas de calor, a erosão do solo, (...), a perda de fauna e flora, etc (BRASIL, 2015). Dado isso, Menezes (2016) explicita que, “em teoria, quanto mais verde a cidade, melhor a qualidade do ar que se respira e mais agradáveis são a paisagem e o clima”.

Profissionais da construção civil, como planejadores, devem estar à par do desenvolvimento estrutural urbano sustentável. Uma notícia publicada no site do Confea, em novembro de 2019, afirma que engenharias serão estratégicas em ações da ONU (Organização das Nações Unidas) sobre sustentabilidade e inclusão. Nela afirma-se que “o Sistema Confea/Crea (Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia) constituiu grupos de trabalho e comissões temáticas para debater e encaminhar ações sobre todos os 17 ODSs” o que conduz à “promoção de qualificação do trabalho de fiscalização nas áreas da Engenharia e Agronomia associadas ao desenvolvimento da saúde pública, saneamento e gestões ambientais e de planejamento estratégico”, como explica o presidente do Confea, engenheiro civil Joel Krüger.

De acordo com a CMMAD, no Relatório Brundtland, de 1987, o *desenvolvimento sustentável* consiste em satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades, nos aspectos ambientais, econômicos e sociais. Aliado a ele, está o *planejamento urbano*, termo que, segundo Scopel (2018), significa definir com antecedência um conjunto de intenções ou ações a serem realizadas para o melhoramento da qualidade das zonas urbanas.

É fato que uma cidade deve ter como prioridade atender a população, proporcionando bem-estar, segurança e lazer à mesma, utilizando a propriedade em favor do

equilíbrio ambiental. Pensando nisso, foi criada a Lei 10.257, de 10 de Julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, que estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso do espaço urbano.

O Estatuto estabelece que a política urbana deve se basear na garantia do direito a cidades sustentáveis (Art. 2º, inc. I) e no planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município (Art. 2º, inc. IV). A Lei também evidencia o planejamento municipal (Art. 4º, inc. III), que, de oito instrumentos, engloba: a) o plano diretor; b) a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; c) o zoneamento ambiental. Estes serão analisados para a área de estudo em questão no trabalho.

O Plano Diretor municipal é um documento que serve de instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, objetivando “balizar o desenvolvimento e a expansão do espaço construído, de modo a mudar a realidade urbana, trazendo melhor qualidade de vida à população” (SCOPEL, 2018 apud SAYAGO, PINTO, 2005, p. 9). O Estatuto da Cidade afirma que o plano é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, e que os municípios enquadrados teriam cinco anos para aprová-lo, a partir da data de vigor, portanto Bacabal-MA está inserido nessa obrigatoriedade, visto que em 2001 já se caracterizava como cidade média, de acordo com o IBGE (2000).

Considerando Bacabal, Estado do Maranhão, município com 103 711 habitantes, segundo o último Censo Demográfico (IBGE, 2022), o plano diretor foi criado após a explosão demográfica da população. Segundo Fernandes (2020), na década de 50 a população urbana bacabalense mais que triplicou, ou seja, foram os anos dourados da cidade. Todavia, seu plano diretor viria a ser criado apenas em 2006, mais de 40 anos depois, ou seja, a urbe é uma das muitas cidades brasileiras que lidou com a urbanização desenfreada sem o devido planejamento e parcelamento do solo.

Nesse contexto, a integração de infraestrutura verde à infraestrutura cinza das cidades pode contribuir na recuperação de áreas degradadas pela acentuada urbanização, pela grande perda de massa vegetativa das cidades e pela falta de métodos sustentáveis no planejamento urbano (MAROPO *et al*, 2019). A infraestrutura verde pode ser uma estratégia para a sustentabilidade dos ambientes urbanos, na medida em que atua como uma rede interconectada de espaços verdes, que inclui: áreas naturais, de conservação e outros espaços abertos protegidos, planejados e manejados por seus valores e benefícios à população (SOLERA *et al*, 2020).

Partindo desse princípio, foi realizado um estudo de Espaços Verdes Urbanos (EVUs) em Bacabal, no estado do Maranhão, com o intuito de obter um panorama da cobertura

verde no local. Através de mapeamento da área urbana, buscou-se diagnosticar as carências na região, aludindo ao seu crescimento ausente de planejamento, a fim de colaborar com estudos para implantação de infraestruturas verdes locais.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

O trabalho visou o estudo da área urbana do município de Bacabal-MA, trazendo à tona o status de preocupação com a sustentabilidade e a disponibilidade de dados sobre EVUs na cidade. Visou-se também descoberta e diagnóstico da abrangência e distribuição do verde urbano local.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Delimitar os espaços verdes dentro do perímetro de Bacabal-MA, após a identificação dessa zona urbana;
- Identificar quantitativamente essas áreas, obtendo o diagnóstico da distribuição das mesmas e verificando se há necessidade de implantação de mais espaços.

## **1.2 Justificativa**

Nas últimas décadas, os profissionais da engenharia vêm trabalhando em formas de diminuir os problemas ambientais nas cidades causados pela ocupação desenfreada do solo, através do estudo urbano. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma cidade deve ter no mínimo 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, e a quantidade ideal é de 36 m<sup>2</sup>. Entretanto, Moraes (2018) expõe que:

Na realidade, este índice foi descartado por Cavalheiro e Del Picchia (1992) após consulta à própria ONU. Vários autores concordam ser impossível a adoção de índices pré-definidos, afirmando ser fundamental adequar os valores para cada caso em específico. Apesar disso, a Sociedade Brasileira de Arborização (SBAU) estabelece em 1996 o índice mínimo de 15m<sup>2</sup>/hab de área verde para recreação.

Não se pode mais pensar em cidade sem pensar em qualidade do ambiente. Quando se tem a má qualidade do mesmo e a insegurança, determina-se a insatisfação da população, explica Cruz (2019, *apud* Szeremeta e Zannin, 2013). Assim, ainda segundo Cruz (2019), é

manifesto que a presença da vegetação traga benefícios diretos à população, porém, tendem a ser insuficientes e/ou desorganizados, proporcionalmente inversos às necessidades criadas pela expansão do ambiente urbano.

Desse modo, busca-se a quantificação dos EVUs em Bacabal-MA, visto o índice ser fundamentalmente importante na criação de um Plano Diretor eficiente e eficaz para a mesma, sendo base para projetos urbanos sustentáveis e inteligentes que atendam os habitantes.

A Lei 1.029, de 10 de outubro de 2006, institui o plano diretor para o município de Bacabal-MA, porém, segundo dados do IBGE (2021), esse documento nunca foi revisto. Sendo assim, há ausência de políticas atuais de desenvolvimento urbano sustentável no local, o que demonstra uma despreocupação do poder público com a sustentabilidade na cidade. Isso pode resultar em um descontrole no crescimento da urbe e nas condições de vivência da população.

Em consonância, tal estudo foi feito no município de Bacabal tendo em vista a falta de dados sobre cobertura verde na cidade. O trabalho tem como foco a coleta de índices sobre os espaços verdes na cidade, resultando em tópicos de necessidades ambientais para o mesmo. Isso serve de suporte inicial para o desenvolvimento de projetos de otimização da área urbana, a fim de melhorar a qualidade de vida da população local.

## 2 ESPAÇOS VERDES URBANOS

### 2.1 Conceitos

Grande parte dos trabalhos baseados no estudo do “verde urbano”, relatam sobre a dificuldade para conceituar os termos referentes a ele, visto que “são frequentemente colocados como sinônimos, quando na realidade, não o são necessariamente” (CRUZ, 2019). Espaços verdes urbanos, áreas verdes urbanas, espaços livres, parque urbano, cobertura vegetal, entre outros, são exemplos de expressões com diferentes definições, embora sejam confundidas dentro do contexto urbano e multidisciplinar, o que torna complexo seu estudo. Para entender o significado e uso dos espaços verdes urbanos, é preciso saber a diferença entre os demais.

A complexidade nos estudos das áreas verdes urbanas está nas muitas definições dadas por diferentes autores ao longo do tempo, e estas geralmente vem associadas aos espaços livres, expressão que sustenta o mesmo problema. Isso leva pesquisadores a adotarem os conceitos que mais abrangem a sua área de estudo, ou seja, cada um utiliza diferentes métodos que tornam os trabalhos incomparáveis. Pensando nisso, Silva, Lima, Saito (2020) trazem a importância de comparar definições técnicas e legais a fim de enrijecer os termos e tornar a aplicabilidade científica mais precisa.

A seguir, no Quadro 1, traz-se um exemplo de **definições técnicas** de diferentes autores para espaços livres e termos relacionados a eles. Esses significados foram referências para as teses como as de Moraes (2018), Cruz (2019), Silva (2018).

Quadro 1 - Conceitos atribuídos a espaços livres.

AUTORES	DEFINIÇÕES
Llardent (1982)	<i>Sistemas de espaços livres:</i> Conjunto de espaços urbanos ao ar livre destinados ao pedestre para o descanso, o passeio, a prática esportiva e, em geral, o recreio e entretenimento em sua hora de ócio.
	<i>Espaço livre:</i> Quaisquer das distintas áreas verdes que formam o sistema de espaços livres.
	<i>Zonas verdes, espaços verdes, áreas verdes, equipamento verde:</i> Qualquer espaço livre no qual predominam as áreas plantadas de vegetação, correspondendo, em geral, o que se conhece como parques, jardins ou praças.

Lima, et al. (1994)	<p><i>Parque urbano:</i> É uma área verde, com função ecológica, estética e de lazer, no entanto com uma extensão maior que as praças e jardins públicos.</p>
	<p><i>Praça:</i> É um espaço livre público cuja principal função é o lazer. Pode não ser uma área verde, quando não tem vegetação e encontra-se impermeabilizada.</p>
	<p><i>Arborização urbana:</i> Diz respeito aos elementos vegetais de porte arbóreo dentro da cidade. Nesse enfoque, as árvores plantadas em calçadas fazem parte da arborização urbana, porém não integram o sistema de áreas verdes. (1994 p. 545)</p>
Macedo (1995)	<p><i>Espaços livres:</i> como todos aqueles não contidos entre as paredes e tetos dos edifícios construídos pela sociedade para sua moradia e trabalho. No contexto urbano tem-se como espaços livres todas as ruas, praças, largos, pátios, quintais, parques, jardins, terrenos baldios, corredores externos, vilas, vielas e outros mais por onde as pessoas fluem no seu dia a dia em direção ao trabalho, ao lazer ou à moradia ou ainda exercem atividades específicas tanto de trabalho, como lavar roupas (no quintal ou no pátio), consertar carros, etc., como de lazer (na praça, no play-ground, etc).</p>
Cavalheiro <i>et al.</i> (1999)	<p><i>Espaço livre de construção:</i> espaço urbano ao ar livre, destinado a todo tipo de utilização que se relacione com caminhadas, descanso, passeios, práticas de esportes e, em geral, a recreação e entretenimento em horas de ócio; os locais de passeios a pé devem oferecer segurança e comodidade com separação total da calçada em relação aos veículos; os caminhos devem ser agradáveis, variados e pitorescos; os locais onde as pessoas se locomovem por meios motorizados não devem ser considerados como espaços livres. Os espaços livres podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos e podem desempenhar, principalmente, funções estética, de lazer e ecológico-ambiental, entre outras.</p>
Guzzo (2006)	<p><i>Espaço livre urbano:</i> todos os espaços da cidade em que não há edificações, ou espaços abertos para o céu. Termo mais abrangente e que engloba todos os tipos relacionados em seguida;</p>
	<p><i>Praça pública:</i> espaço livre urbano público destinado ao lazer ativo, contemplativo e ao convívio social, podendo ou não ser dotado de vegetação;</p>

	<p><i>Parque urbano:</i> espaço livre urbano público com dimensão quase sempre superior à de praças e jardins públicos, destinado ao lazer ativo e contemplativo, à conservação dos recursos naturais e à promoção da melhoria das condições ambientais da cidade. Alguns parques urbanos podem constituir-se também como unidades de conservação. Os parques lineares são aqueles formados pelas faixas de terra existentes ao longo de rios e lagos, também com funções recreativas e conservacionistas;</p>
--	--

Fonte: Llardent (1982); Macedo (1995); Cavalheiro *et al.* (1999); Guzzo (2006); Lima, et al. (1994).  
Organização: Autora (2023).

A Lei 6.766/1979, sobre o Parcelamento do Solo Urbano, é a única, em âmbito nacional, que traz o termo espaços livres à tona, porém não expõe conceitos, portanto não há **definição legal** para a expressão. Ressalta-se no Art. 4º, inc. I que

As áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem.(BRASIL, 1979)

Como tratado no art. 22, as vias e praças, os espaços livres e as áreas destinadas a edifícios públicos e outros equipamentos urbanos passam a integrar o domínio do Município (BRASIL, 1979).

Conclui-se que todas as definições convergem para o fato de que os espaços livres estão diretamente relacionados ao lazer da população. Estes são confundidos com aquelas “devido às ideias consagradas no imaginário popular de que as áreas verdes precisam ter fins de lazer, assim como os espaços livres” (SILVA, LIMA, SAITO, 2020).

Percebe-se também que áreas verdes urbanas estão dentro da classificação dos espaços livres. Justificando a afirmação, “a categoria *espaço livre* é a mais abrangente de todas, conseqüentemente, *área verde* é uma modalidade de espaço livre, que necessariamente traz a noção de área permeável na qual possa haver crescimento de vegetação” (MORAES, 2018, grifo da autora).

É comprovado que a amplitude conceitual para o termo áreas verdes urbanas torna complexo estudos nelas baseados. Destarte, Silva, Lima, Saito (2020) também comparam definições técnicas dessa expressão com a definição legal do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), concluindo que ambos convergem nas características: áreas com predomínio de vegetação, sem levar em conta o seu porte; apresentam alta percentagem de solos não impermeabilizados e cobertos por vegetação.

Apesar das semelhanças, Silva, Lima, Saito (2020) ressaltam a necessidade de discussões acerca do enrijecimento do termo e enfatiza que, a partir do vigor da Lei nº 12.651/2012, se o local possuir moradias, não pode ser considerado área verde urbana. Para isso, o Plano Diretor e as Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo municipais devem prever as **áreas indisponíveis para construção de moradias**, como exposto na lei federal.

À vista disso, os autores também levantam a questão de que, no Brasil, as administrações municipais não utilizam artifícios técnico-científicos nem métodos de georreferenciamento, para definir os locais (in)disponíveis para moradia, apenas o caráter político. A ausência desses dados inviabiliza a utilização do termo áreas verdes urbanas, pois como este é usado em função de áreas não definidas pelas gestões municipal, estadual e federal, o levantamento torna-se sistemático e complexo.

Constata-se, assim, que, após a vigência do Novo Código Florestal, o termo “áreas verdes urbanas” passou a ter aplicação diferente, que não cabe na maioria dos estudos e análises técnicas-científicas. Sendo assim, o termo a ser utilizado de forma coerente para as cidades brasileiras, sem restrições técnicas e legais, seria “espaços verdes urbanos”, que é também o mais utilizado na literatura internacional (SILVA, LIMA, SAITO, 2020).

O primeiro passo para fixar os conceitos referentes aos espaços verdes é o emprego do adjetivo “urbano” na descrição, quando se não se trabalha com recorte rural, pois o contexto urbano é o mais analisado embora haja outros como áreas naturais, não urbanas (SILVA, LIMA, SAITO, 2020, apud TAYLOR, HOCHULI, 2017).

Taylor, Hochuli (2017) concluem, a partir de uma revisão de literatura de publicações do período de 1975 a 2014, que há também uma amplitude conceitual relacionada à expressão espaços verdes. Silva (2018) traz, portanto, o Quadro 2 elaborado pelos autores Taylor, Hochuli (2017) e que expõe as definições encontradas a partir dos artigos por eles estudados.

Quadro 2 – Tipos de definição de espaços verdes.

<b>Tipo de definição</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplo</b>
Intervalos de vegetação	Definição que reconhece um intervalo daquilo que se considera espaço verde.	O espaço verde é descrito pelo nível de vegetação, que vai de ruas paisagísticas, caminhos arborizados para campos de recreação e parques cobertos de floresta (ALMANZA et al., 2012).
Por exemplos	Exemplos que ilustram os espaços verdes.	Espaços que combinam: áreas abertas, plantadas, urbanas abertas, pastagens, florestas e plantas perenes (TAVERNIA; REED, 2009).
Serviços ecossistêmicos	Exemplos que incorporam serviços ecossistêmicos, como a agricultura urbana e/ou uma referência relacionada às necessidades humanas.	Um tipo de uso da terra que apresenta contribuições aos ambientes urbanos em termos ecológicos, estéticos, de saúde pública e que também atende as necessidades básicas humanas (AYDIN; ÇUKUR, 2012).
Áreas verdes	Uma referência às áreas verdes e/ou naturais sem maiores detalhes.	A área investigada inclui substanciais elementos verdes (GENTIN, 2011).
Uso da terra	O uso da terra descreve espaço verde	Espaço de recreação ou inutilizado (BOONE-HEINONEN et al., 2010).
Áreas com vegetação	Áreas que contenham vegetação.	Espaço verde no sentido de ser predominantemente coberto de vegetação (HECKERT, 2013).

Fonte: Taylor, Hochuli (2017). Traduzido por: Silva (2018).

Taylor, Hochuli (2017) expõem que é necessário ser claro ao definir espaços verdes, e que é ideal que nela estejam inclusos elementos quantitativos e qualitativos. Os autores também recomendam empregar o termo dentro de um nicho de estudo, ou seja, relacionado a áreas naturais ou vegetação urbana, para melhor compreensão do tema.

Optou-se, no presente trabalho, pela definição de espaços verdes urbanos voltada para o uso da terra, ou seja, espaços de recreação ou inutilizados, dos autores Boone-Heinonen *et al* (2010), exposto no penúltimo item do Quadro 2, levando em conta a área urbana de Bacabal-MA. O termo “uso e cobertura da terra” consiste na cobertura biológica e física observada na superfície da terra juntamente com as alterações do ser humano.

## 2.2 Importância do “verde urbano”: funções e benefícios

A presença da natureza nas cidades é um complemento quando o assunto é qualidade de vida. Uma cidade que visa crescer e se desenvolver precisa ofertar qualidade do meio urbano à população, inserindo no seu planejamento espaços livres, cobertura vegetal e áreas verdes urbanas.

O termo ‘espaços verdes’ é definido por Macedo (1995, p.16) como:

Toda área urbana ou porção do território ocupada por qualquer tipo de vegetação e que tenham um valor social (...). O valor social atribuído pode ser vinculado ao seu utilitarismo em termos de área de produção de alimentos, ao interesse para a conservação ou preservação de conjuntos de ecossistemas ou mesmo de um único ecossistema, ao seu valor estético/cultural e mesmo a sua destinação para o lazer.

A presença desses elementos, bem distribuídos, ao longo da urbe exercem diversas funções e trazem uma série benefícios como expostos nos Quadros 3 e 4 abaixo, organizados por Cruz (2019).

Quadro 3 – Funções do verde urbano.

FUNÇÕES	EM RELAÇÃO À
<b>Ecológica</b>	A manutenção da vegetação contribui para não impermeabilização do solo cooperando para a presença de fauna, conseqüentemente gerando um clima mais ameno para as cidades e na qualidade do ar, água e solo.
<b>Social</b>	Componente importante que se relaciona com a possibilidade de lazer que essas áreas oferecem à população.
<b>Estética</b>	Incremento e diversificação da paisagem, provendo o embelezamento das cidades.
<b>Educativa</b>	Relacionada com atividades extraclasse e programas de educação ambiental.
<b>Psicológica</b>	Possibilitando, por meio do contato com a natureza, o relaxamento, contemplação, a recreação, o lazer e a diminuição do estresse.

Fonte: Cruz (2019).

Quadro 4 – Benefícios do verde urbano.

BENEFÍCIOS	EM RELAÇÃO À
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ação purificadora por reciclagem de gases em processos fotossintéticos; Ação purificadora por fixação de gases tóxicos;</li> <li>- Ação purificadora por fixação de poeiras e materiais residuais.</li> <li>- Redução da poluição por meio de processos de oxigenação: introdução de excesso de oxigênio na atmosfera;</li> <li>- Purificação do ar por depuração bacteriana e de outros micro-organismos.</li> </ul>	<p><b>Composição atmosférica urbana</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luminosidade e temperatura: a vegetação, ao filtrar a radiação solar, suaviza as temperaturas extremas; -</li> <li>- Enriquecimento da umidade por meio da transpiração da fitomassa (300, 450 ml de água/metro quadrado de área);</li> <li>- Umidade e temperatura: a vegetação contribui para conservar a umidade dos solos, atenuando sua temperatura;</li> <li>- Redução na velocidade dos ventos;</li> <li>- Mantém a permeabilidade e a fertilidade do solo;</li> <li>- Abrigo à fauna existente;</li> <li>- Influência no balanço hídrico.</li> </ul>	<p><b>Equilíbrio solo-clima-vegetação</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amortecimento dos ruídos de fundo sonoro contínuo e descontínuo de caráter estridente, ocorrente nas grandes cidades.</li> </ul>	<p><b>Atenuante dos níveis de ruído</b></p>

Fonte: Cruz (2019).

Assim, esses espaços ajudam a promover a educação e formação ambiental além de estimularem a cidadania, a cultura e a beleza da cidade. Segundo Costa, Aguiar e Ramos (2020), o setor imobiliário os espaços verdes são também importante fator de valorização de imóveis e áreas habitacionais. De certa forma, isso pode levar a uma desigualdade no quesito distribuição

na área urbana, visto que a valorização resulta no encarecimento dos espaços e nem sempre a presença deles pode atender à população como um todo.

As imagens aéreas a seguir, feitas com drone, mostram o verde urbano em diferentes pontos da cidade de Bacabal-MA, e como as áreas construídas se sobressaem em determinados pontos mais do que em outros.

Figura 1 – Verde urbano em Bacabal-MA.



Fonte: PARTIUBR (2019). Organização: Autora (2023).

## 2.3 Legislação brasileira

Buscando gerir os espaços verdes urbanos brasileiros, a legislação brasileira age por meio de mecanismos que visam garantia de direitos urbanísticos, florestas, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção ao meio ambiente, responsabilidade por danos ambientais, entre outros. Anteriormente, expôs-se o importante papel das leis para implantar esses espaços e, a seguir, explana-se algumas delas e o que alertam no quesito planejamento e controle das áreas urbanas, nas competências federal, estadual e municipal.

### 2.3.1 Competência federal

Atualmente, há um Projeto de Lei que modifica a Lei 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), citada anteriormente. O PL nº 396 (BRASIL, 2014) “obriga os municípios a incluírem

nos seus planos diretores o planejamento e delimitação de todas as áreas verdes urbanas, além das zonas urbanas passíveis de reflorestamento” (SILVA, LIMA, SAITO, 2020, p. 93).

Traz-se também a Lei Federal nº 12.651/2012, o novo Código Florestal, que estabelece as Áreas de Preservação Permanente - APPs. Antes, só poderiam sofrer alguma alteração com a autorização do Poder Executivo e para que resultasse em atividades de utilidade pública; já no novo código, é acordado que seja obedecido o que é previsto no Plano Diretor e leis de uso e ocupação do solo do município, de acordo com as restrições apresentadas na lei federal.

A Lei 9.985/2000 estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, tratando do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Em outro caso, a Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente) lida com o zoneamento ambiental, tendo como instrumento o ZEE (Zoneamento Ecológico-Econômico), que objetiva “viabilizar o desenvolvimento sustentável a partir da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção ambiental” (IBGE, 2009).

Voltando-se para a implantação de áreas verdes urbanas, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 369, de 28 de março de 2006, evidencia a intervenção ou supressão de vegetação APPs para a implantação de área verde de domínio público em área urbana, tendo em vista autorização de órgão ambiental competente e de acordo seu Plano Diretor.

A Lei do Parcelamento de Solo no Brasil (Lei 9.785/1979) “pode definir quanto será destinado aos espaços verdes para preservação, espaços para lazer e uso público, podendo o critério ser definido pelo plano diretor ou por legislação municipal” (BRASIL, 1979). Portanto, cabe ao poder público municipal definir e gerir diretamente essas áreas.

### 2.3.2 Competência estadual

O estado do Maranhão conta com a Lei Estadual nº 5.405, de 8 de abril de 1992, para dispor sobre Sistema Estadual de Meio Ambiente, visando preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente, como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. Esse sistema será coordenado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), órgão normativo e recursal e pelos órgãos executivos incumbidos da realização das atividades listadas acima (Art. 11, inc. I e II).

Sobre os Sistema de Unidades de Conservação a Lei n 9.413, de 13 de julho de 2011, a que institui o Sistema Estadual de Unidade de Conservação - SEUC, destina o Fundo Estadual de Unidades de Conservação - FEUC para, entre outros fatores, gerenciar os procedimentos de aplicação de compensação ambiental e apoiar planos, programas, projetos, pesquisas e tecnologias que visem proteção da biodiversidade, o uso racional e sustentado dos recursos naturais.

A Constituição Estadual do Maranhão, promulgada em 05 de outubro de 1989 com alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais n.ºs 01/1989 a 081/2019, ressalva que, no Art. 179, que trata da Política de Desenvolvimento Urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, §1º a propriedade urbana cumpre a sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor. Ressalva ainda, no Art. 180, incisos I e II, que o Plano Diretor deve informar sobre o macrozoneamento, o parcelamento, uso e ocupação do solo, as construções, as edificações e suas alturas, a proteção ao meio ambiente, bem como sobre a criação de áreas de especial interesse urbanístico, social, ambiental, turístico e de utilização pública.

### 2.3.3 Competência municipal

O IBGE (2021) informa sobre a legislação municipal vigente no município Bacabal-MA, e a seguir (Quadro 5) está o status dessas leis, juntamente aos seus anos de criação.

Quadro 5 – Perfil do Município de Bacabal-MA.

#### **PERFIL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

##### **BACABAL – MA (2021)**

#### **LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO**

<b>PLANO DIRETOR - EXISTÊNCIA</b>	Sim
<b>Ano da lei de criação</b>	2006
<b>O plano foi revisto</b>	Não
<b>DEMAIS INSTRUMENTOS:</b>	
Legislação sobre área e/ou zona especial de interesse social - existência	Sim, como parte integrante do Plano Diretor

Legislação sobre zona e/ou área de interesse especial - existência	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Lei de perímetro urbano - existência	Sim, com legislação específica
<b>Ano da lei</b>	2019
Legislação sobre parcelamento do solo - existência	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Legislação sobre zoneamento ou uso e ocupação do solo - existência	Sim, com legislação específica
<b>Ano da lei</b>	2019
Legislação sobre solo criado ou outorga onerosa do direito de construir - existência	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Legislação sobre contribuição de melhoria - existência	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Legislação sobre operação urbana consorciada - existência	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Legislação sobre estudo de impacto de vizinhança - existência	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Código de obras - existência	Sim, com legislação específica
<b>Ano da lei</b>	1990
Legislação sobre zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico	Não
Legislação sobre servidão administrativa	Sim, com legislação específica
<b>Ano da lei</b>	2008
Legislação sobre tombamento	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Legislação sobre unidade de conservação	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Legislação sobre concessão de uso especial para fins de moradia	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Legislação sobre usucapião especial de imóvel urbano	Não
Legislação sobre direito de superfície	Sim, com legislação específica
<b>Ano da lei</b>	2019
Legislação sobre regularização fundiária	Sim, com legislação específica
<b>Ano da lei</b>	2019

Legislação sobre a legitimação de posse	Não
Legislação sobre estudo prévio de impacto ambiental	Sim, como parte integrante do Plano Diretor
Código de Posturas	Sim, com legislação específica
<b>Ano da lei</b>	2006

Fonte: IBGE (2021).

Conclui-se, da Quadro 5 acima, que maior parte da legislação que rege o município em estudo está integrada ao Plano Diretor. Faz-se então a análise dos principais aspectos das poucas legislações específicas para o solo no município.

#### 2.3.3.1 Lei 1.029/2006 - Plano diretor de Bacabal – MA

É sancionado o Projeto de Lei Nº 1.029, em 10 de outubro de 2006, que “dispõe sobre a política e diretrizes de desenvolvimento urbano do município, institui o plano diretor do município de Bacabal e dá outras providências”. O plano traz objetivos estratégicos e diretrizes que levam em conta as demandas da população e se resumem em pautas bem atuais de desenvolvimento sustentável; também traz os fatores favoráveis e restritivos ao desenvolvimento municipal, e dentre os restritivos (que estão em maior número) se encontram deficiências em muitos direitos básicos da população, como saneamento ambiental, transporte e acesso à infraestrutura urbana.

O Art. 8º do plano traz nos seus parágrafos 1º e 2º os fatores favoráveis e restritivos ao desenvolvimento municipal. Bacabal tem como **fatores favoráveis**: a localização geográfica do município, como pólo e entreposto comercial (inc. I); o potencial para o desenvolvimento da agroindústria (inc. II); o potencial para o desenvolvimento da vida comunitária e cultural (inc. III); a expressividade numérica da população jovem (inc. IV); o papel de pólo micro-regional no setor de artesanato (inc. V).

O fato da urbe abranger uma localização estratégica, permite o crescimento comercial no local, o que gera renda para a cidade. O prevaecimento da população jovem pode trazer consigo a pauta sustentabilidade na cidade, questão bem discutida atualmente e assunto central dessa lei e do presente trabalho.

Já alguns dos **fatores restritivos** são: as deficiências da infraestrutura urbana e do sistema de planejamento (inc. II); a dificuldade ou a impossibilidade de acesso à infraestrutura urbana e aos bens e serviços culturais e instrução educacional, por parte dos mais carentes (inc.

V); a ocupação desordenada e irregular do solo (inc. VI); o sistema viário descontínuo e insuficiente (inc. VII); a ocupação inadequada de áreas de preservação ambiental como: encostas, margens dos cursos d'água e áreas de mananciais (inc. IX ); a redução dos padrões de qualidade de vida pela progressiva deterioração da qualidade ambiental (inc. X). Percebe-se então, a gravidade dos fatores a serem tratados na cidade, e que são fruto da falta de planejamento e crescimento desordenado no local.

No Art. 63 do Plano Diretor de Bacabal constitui que “o zoneamento da cidade divide a Macrozona de Ambiente Construído (MAC) e a Macrozona de Ambiente Natural (MAN) em cinco Zonas de Ambiente Construído – ZAC e duas Zonas de Ambiente Natural – ZAN”, onde as ZAC são formadas por grupos de bairros e distrito industrial, e as ZAN (Rio Mearim e Rio Bambu) por:

- I – Zonas Especiais de Proteção Ambiental – ZEPA, Unidades de Conservação;
- II – Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS imediatamente próximas a cursos e corpos d'água;
- III – Área de Preservação Permanente – APP nos termos da legislação em vigor;
- IV – Setor de Sustentabilidade Ambiental – SSA, definido pela legislação em vigor.

A Lei diz que essas zonas são representadas em mapas, porém tais não foram encontrados no documento, nem no acervo da Prefeitura Municipal.

No Art. 152 (inc. I) do Plano Diretor de Bacabal consta que os seguintes instrumentos serão adotados para planejamento municipal:

- a) plano plurianual;
- b) lei de diretrizes orçamentárias;
- c) lei de orçamento anual;
- d) lei de uso e ocupação do solo – LUOS e legislação urbanística;
- e) zonas especiais, imóveis especiais e usos especiais;
- f) planos de desenvolvimento econômico e social;
- g) planos, programas e projetos setoriais;
- h) programas e projetos especiais de urbanização;
- i) instituição de unidades de conservação;
- j) zoneamento ambiental;
- k) plano de regularização das zonas especiais de interesse social;
- l) código do meio-ambiente e do equilíbrio ecológico da cidade de Bacabal;

m) planos micro-regionais

No Art. 129 da mesma lei define-se que, até a elaboração e aprovação da LOUS, a taxa de solo natural será de 50% para os Setores de Uso Sustentável das ZAN's (inc. I), e de 25% nas ZACs (inc. II). A partir da figura 2 acima, vê-se que Bacabal possui uma legislação específica para zoneamento ou uso e ocupação do solo. De fato, há um documento denominado **Uso e ocupação do solo e zoneamento urbano e rural de Bacabal**, datado em 2 de maio de 2009,

de responsabilidade da Secretaria de Obras e Urbanismo vinculado às propostas do Plano Diretor participativo de Bacabal que apresenta dados básicos e demográficos do Município, uso e conservação do solo, plano de ocupação do solo urbano, diagnóstico ambiental, zoneamento do Município de Bacabal e dados Socioeconômicos relativos ao uso e ocupação do solo (FERNANDES, 2020, p. 66).

O documento informa, no item 5.0, que o Município de Bacabal foi dividido em 7 Zonas de Ocupação, 6 na Zona Rural e 1 na Sede, e que esta é subdividida em 9 Zonas Urbanas. Também é exposto que um mapa temático representando essas zonas, porém tal não foi encontrado no documento, tampouco no acervo da prefeitura. O arquivo se encontra no antigo site do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR), mas não está na lista de leis municipais disponibilizadas no site da Prefeitura de Bacabal; mesmo assim demonstra que houve uma preocupação com o zoneamento no local.

De acordo com o perfil do município de Bacabal-MA fornecido pelo IBGE (2021), até então, o Plano Diretor municipal não foi revisto, portanto a versão de 2006 seria a primeira e única versão vigente para gestão urbana do município. Porém, a afirmação de Fernandes (2020, p. 60) explicita que:

A partir de abordagens juntos ao pessoal da Secretaria de Finanças, Prefeitura Municipal e IBGE, pode-se constatar a ausência de implementação do Plano Diretor que possa orientar a ocupação do solo urbano e que tenha como proposta os interesses coletivos e difusos tais como a preservação da natureza e da memória, e os interesses particulares de seus moradores de forma a assegurar condições de moradia, infraestrutura básica, saneamento, dentre outros.

Essa premissa permite concluir que, apesar de existir, o Plano Diretor da urbe não está implementado, portanto há ausência de políticas de desenvolvimento urbano sustentável no local.

### 2.3.3.2 Lei nº 1.404/2019 - Parcelamento do solo urbano no Município de Bacabal-MA

A legislação específica de Parcelamento do Solo Urbano em Bacabal traz, do Art. 63 ao Art. 69, normas para os loteamentos de interesse social, aqueles inseridos em área previamente definida como ZEIS. O Art. 65 diz que para essas áreas, deve ser destinado no mínimo:

- dez por cento (10%) para áreas verdes
- cinco por cento (5%) para áreas de uso institucional;
- vinte por cento (20%) para áreas de vias de circulação.

O lote de interesse social deve ter, no mínimo, uma testada de 5 m e uma área de 125 m<sup>2</sup>, e, no máximo, 200 m<sup>2</sup> de área (Art. 69, parágrafo único).

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente estudo foi construída através do geoprocessamento. Este termo pode ser definido como o conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados com a coleta, tratamento e processamento de dados, a fim de gerar novos dados e ou informações espaciais ou georreferenciadas (ZAIDAN, 2017). Os dados obtidos para a criação dos mapas deste trabalho foram fornecidos pelo IBGE e pela Plataforma MapBiomias, e o SIG (Sistema de Informação Geográfica) utilizado para a produção de mapas foi o *software* QUANTUM GIS – QGIS, Versão 3.30.1.

A área de estudo é determinada pela zona urbana de Bacabal-MA, portanto o primeiro passo foi a elaboração de arquivo de perímetro urbano a partir da malha de setores censitários da área urbana, do IBGE (2021). A partir das classificações dos setores como “área urbana com alta densidade de edificações e “área urbana com baixa densidade de edificações”, obteve-se o polígono da área urbana total, que foi desenhado e transformado em um arquivo *shapefile* (.shp). A malha urbana do município também foi extraída do IBGE (2021); ela representa as faces de logradouros (delimitação das ruas) dentro do território, e é obtida no mesmo formato de arquivo.

A Plataforma MapBiomias dá acesso a coleções de mapas anuais de cobertura e uso da terra no Brasil, em diferentes resoluções. Dela se extraiu informações do município de Bacabal-MA, mais precisamente do recorte da sua área urbana, obtidas de imagens raster através do Google Earth Engine. O mapa utilizado foi o de uso e cobertura da terra, versão 8.0 (mais recente), feito em formato matricial, com pixel de 30x30m, portanto espaços verdes com menos de 900 m<sup>2</sup> (área de 1 pixel) não foram contabilizados.

A plataforma expõe todos os dados das classes Floresta, Formação Natural não florestal, Agropecuária, Área não vegetada e Corpos D’água, podendo chegar a até três níveis de subclasses, como mostra a Figura 2, a seguir. Essas classes são numeradas em padrão de tópicos, da seguinte forma: 3. Agropecuária; 3.2 Agricultura; 3.2.1 Lavoura Temporária; 3.2.1.1 Soja.

Figura 2 – Níveis de classificação da Plataforma MapBiomias.

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Agropecuária	Agricultura	Lavoura Temporária	Soja
			Cana
			Arroz
			Algodão (beta)
			Outras Lavouras Temporárias
		Lavoura Perene	Café
			Citrus
			Dendê (beta)
			Outras Lavouras Perenes

Fonte: Plataforma MapBiomias. Organização: Autora (2023).

Para limitar a pesquisa à área urbana, foi feito o recorte dos dados apenas do perímetro urbano, e a partir de uma reclassificação desses grupos obteve-se as porcentagens apenas dentro dessa região.

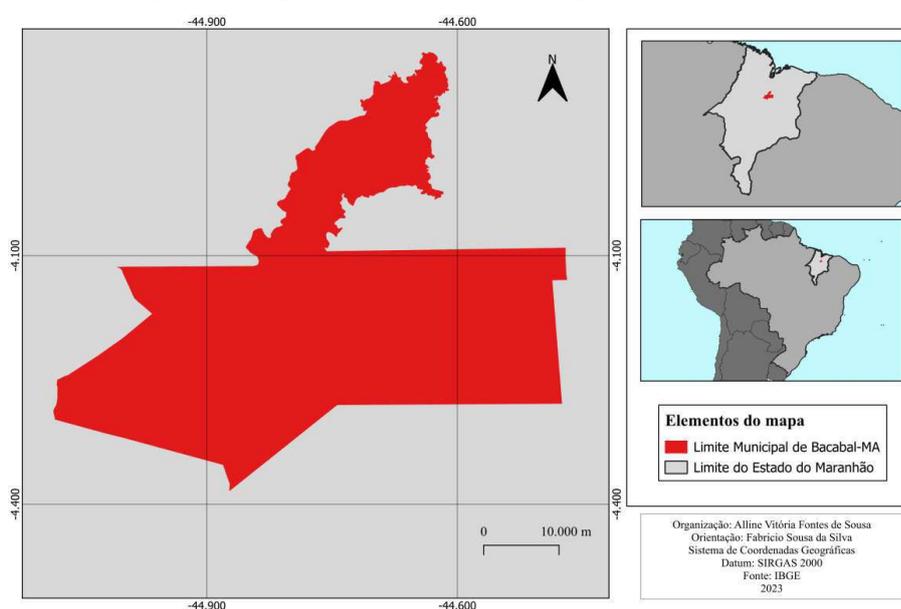
A partir dos métodos de Cruz (2019) e Moraes (2018), obteve-se um norte para os resultados desse estudo. Utilizou-se de dados fornecidos pela prefeitura e pelos estudos de Fernandes (2020) sobre uso e ocupação do solo no bairro Pantanal em Bacabal, e com uma vasta pesquisa sobre o município e sua área urbana obteve-se dados necessários para definir o panorama em que a cidade se encontrava. Dentro desse panorama, estão dados do surgimento e desenvolvimento da cidade, legislação local e dados georreferenciados já existentes sobre o município.

Os espaços verdes dentro do perímetro urbano foram delimitados com base na definição dos autores Boone-Heinonen et al (2010). Aludindo à Plataforma MapBiomias, identifica-se os espaços verdes urbanos na área de estudo a partir das classes de uso e cobertura da terra de Nível 1, Floresta e Formação Natural não florestal, e suas respectivas subclasses.

#### 4      **ÁREA DE ESTUDO**

Bacabal está localizado no estado do Maranhão, Região Nordeste do Brasil, a cerca de 240 km da capital São Luís. O município faz parte da Mesorregião Centro Maranhense e da Microrregião Médio Mearim, e sua população estimada é 103 711 habitantes, acordando o último Censo Demográfico (IBGE, 2022). Em 2010, o Censo do IBGE pontuou que sua população urbana era de 77.836 habitantes, o que caracteriza como a cidade como média, numa faixa entre 50 mil e 250 mil, portanto é um polo intermediário para cidades pequenas. Vide a Figura 3, a seguir, sua posição geográfica.

Figura 3 – Mapa de localização do município de Bacabal - MA.



Fonte: Autora (2023).

Em 1876, o coronel Lourenço da Silva fundou uma fazenda, onde atualmente fica a Praça Nossa Senhora da Conceição, para o cultivo de algodão, arroz e mandioca. Devido à fertilidade do terreno, sua privilegiada topografia e grandes recursos naturais, a fazenda prosperou, fazendo crescer o povoado, bem como o número de habitantes, até que em abril 1920 foi assinada a lei que elevaria o local à categoria de vila. Em setembro do mesmo ano foi instalado oficialmente o município (IBGE, 1959).

A localidade, na sua fundação, não obedeceu a traçado urbanístico algum, se expandindo num agrupamento de casas e pequenas ruas que vão em direção ao rio Mearim. Somente a partir de 1930, tendo sido organizada, pela administração Municipal, a cidade

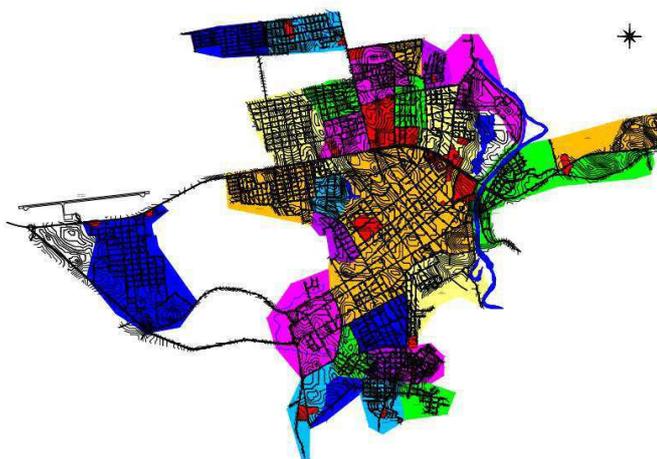
ganhou uma planta geral da vila e passou a seguir um plano simétrico, com traçado de ruas paralelas e perpendiculares (IBGE, 1959).

Apesar disso, não se pensava no parcelamento do solo e na problemática ambiental da urbanização desenfreada até a criação do Estatuto da Cidade, em 2001. Enquanto não foi aprovado o Plano Diretor e legislação específica municipal, a cidade não demonstrava indícios de preocupação com o bem-estar da população, assim como a maioria das cidades brasileiras, por isso a criação do Estatuto.

Atualmente, dados da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo de Bacabal (SOUB) afirmam que não há um acervo de dados eficiente para a área urbana de Bacabal. Há um mapa de rede de distribuição de água, datado em 2014, com curvas de nível representadas, que separa uma parcela o território urbano em polígonos que representam os bairros; foi o único registro de divisão de bairros fornecido pela gestão municipal.

Todavia, comparando o mapa à malha urbana atual, percebe-se que a cidade já expandiu bastante e não mais se limita ao exposto. A Figura 4 a seguir mostra essa divisão, onde áreas coloridas representam diferentes cores para cada bairro, enquanto que a Figura 5 expõe, a partir do desenho de logradouros fornecidos pelo IBGE (2021) e pela comparação de imagens de satélite, exemplos de parcelas territoriais que foram urbanizadas do período de 2008 (imagem à esquerda) à 2021 (imagem à direita).

Figura 4 – Mapa de rede de distribuição de água representando a divisão de bairros em Bacabal-MA.



Fonte: SOUB (2014)

Figura 5 – Exemplos de aumento da malha urbana em Bacabal-MA, período 2008-2021.



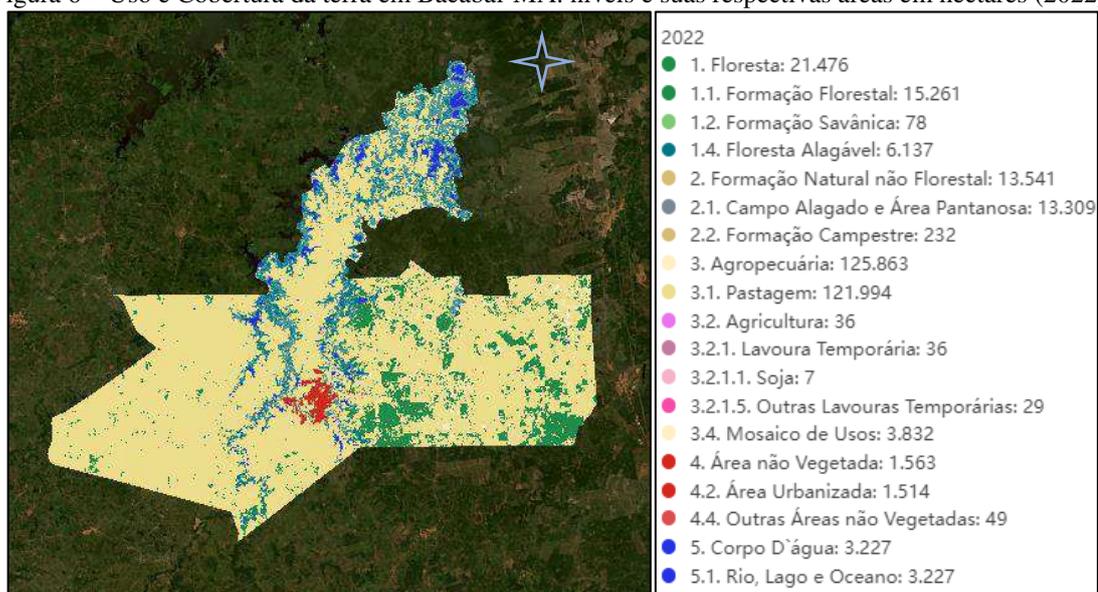
Fonte: Google Earth Pro. Base de dados: IBGE (2021). Elaboração: Autora (2023).

Ainda de acordo com a SOUB, o município não conta com mapa de perímetro urbano, tampouco com mapa de uso e ocupação do solo, o que não permite obter um panorama cartográfico de áreas residenciais, comerciais, unidades de conservação e espaços verdes dentro da área urbana.

Tendo em nota a situação sócio-política do município, um dos fatores para se levar em consideração é sua presença no território da Amazônia Legal. Esse termo foi instituído pelo governo brasileiro como forma de desenvolver social e economicamente os estados da região amazônica, que historicamente compartilham os mesmos desafios econômicos, políticos e sociais, conforme O Eco (2014), membro da Associação De Jornalismo Digital (AJOR). Ainda de acordo com o artigo, esse território sofre constantemente com impactos da exploração predatória e ilegal de madeira tropical, além da exploração dos rios e da expansiva agropecuária.

A partir da Plataforma MapBiomias, pode-se notar como se dá o uso e ocupação da terra no município estudado. Por ela, tem-se acesso à área, tanto da ação antrópica, quanto da cobertura vegetal da região. Através da Figura 6, observa-se uma imagem extraída da plataforma, ano 2022 (Versão 8.0), representando toda a área de Bacabal-MA classificada em níveis e subníveis, junto à legenda e à abrangência, em hectares, da ocupação de cada um deles. Deduz-se, com isso, que a parcela mais alta é ocupada pela agropecuária, o que reforça a preocupação com a ausência de cobertura vegetal no território.

Figura 6 – Uso e Cobertura da terra em Bacabal-MA: níveis e suas respectivas áreas em hectares (2022).



Fonte: Plataforma MapBiomias (2023). Organização: Autora (2023).

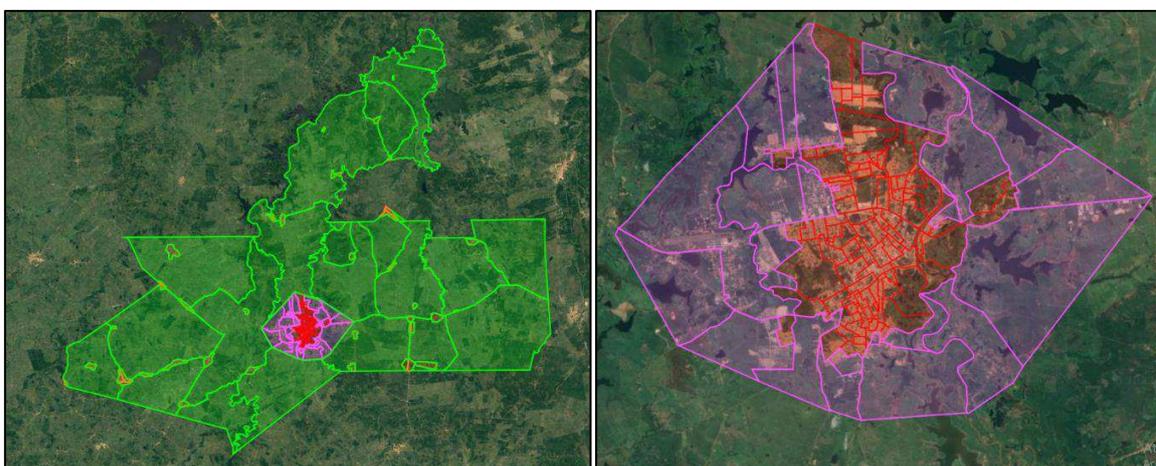
A Figura 6 também permite identificar as classes de cobertura vegetal, tidas como os espaços verdes no presente trabalho, ao passo que o restante (exceto Corpos D'água) é a parcela modificada pela ação antrópica. É importante pontuar que há uma predominância de Formação Florestal e Campo Alagado e Área Pantanosa dentro do limite do município, caracterizando a cobertura verde no território.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Perímetro urbano

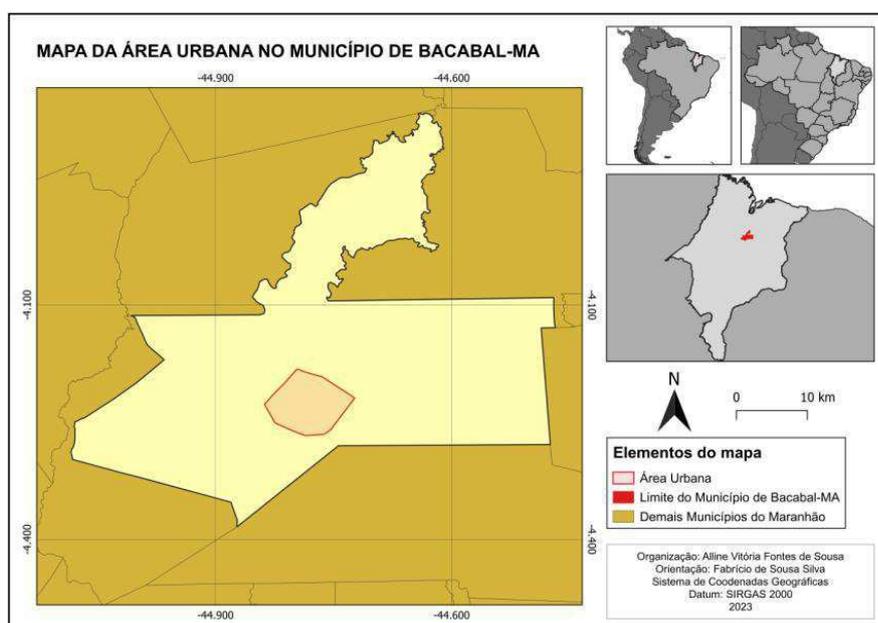
Foram utilizados dados de setores censitários, ano 2021, das áreas urbanas com alta e baixa densidade de edificações, fornecidos pelo IBGE, para delimitar o perímetro urbano. Foi obtido o perímetro de 33,1 km e área de 75,5 km<sup>2</sup> (7550 ha). Na Figura 7 há imagens de satélite que mostram a abrangência destes setores utilizados para elaboração do Mapa de Localização de Área de Estudo no Município de Bacabal-MA (Figura 8).

Figura 7 – Malha dos setores censitários do IBGE (2021).



Fonte: IBGE (2021). Organização: Autora (2023).

Figura 8 – Mapa de Localização de Área de Estudo no Município de Bacabal-MA.

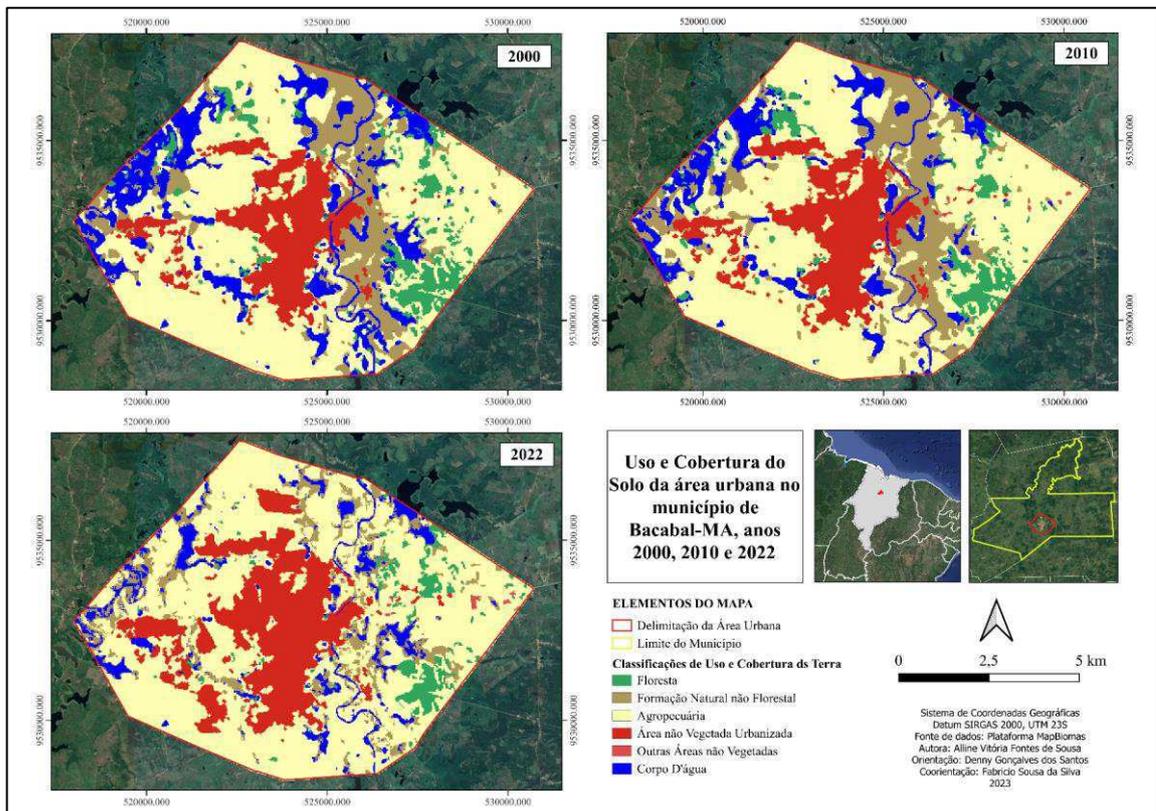


Fonte: Acervo da autora.

## 5.2 Uso e ocupação dentro do perímetro urbano

Os mapas de uso e cobertura do solo da área urbana de Bacabal-MA estão representados na Figura 9 a seguir, e foram feitos para os anos de 2000, 2010 e 2022 a partir de fonte de dados da Plataforma MapBiomas, versão 8.0. Os níveis foram reclassificados de acordo com a demanda do estudo. Com a delimitação do perímetro urbano, foram obtidas as áreas de cobertura da terra apenas dentro desse recorte (Tabela 1). Em seguida, pode-se constatar, com dados físicos, o panorama de crescimento da cidade aliado à redução de cobertura vegetal através dos Gráficos 1 e 2. Os gráficos não apresentam porcentagem para Outras Áreas não Vegetadas pois são muito próximas de 0%.

Figura 9 – Uso e Cobertura do solo da área urbana do município Bacabal-MA.



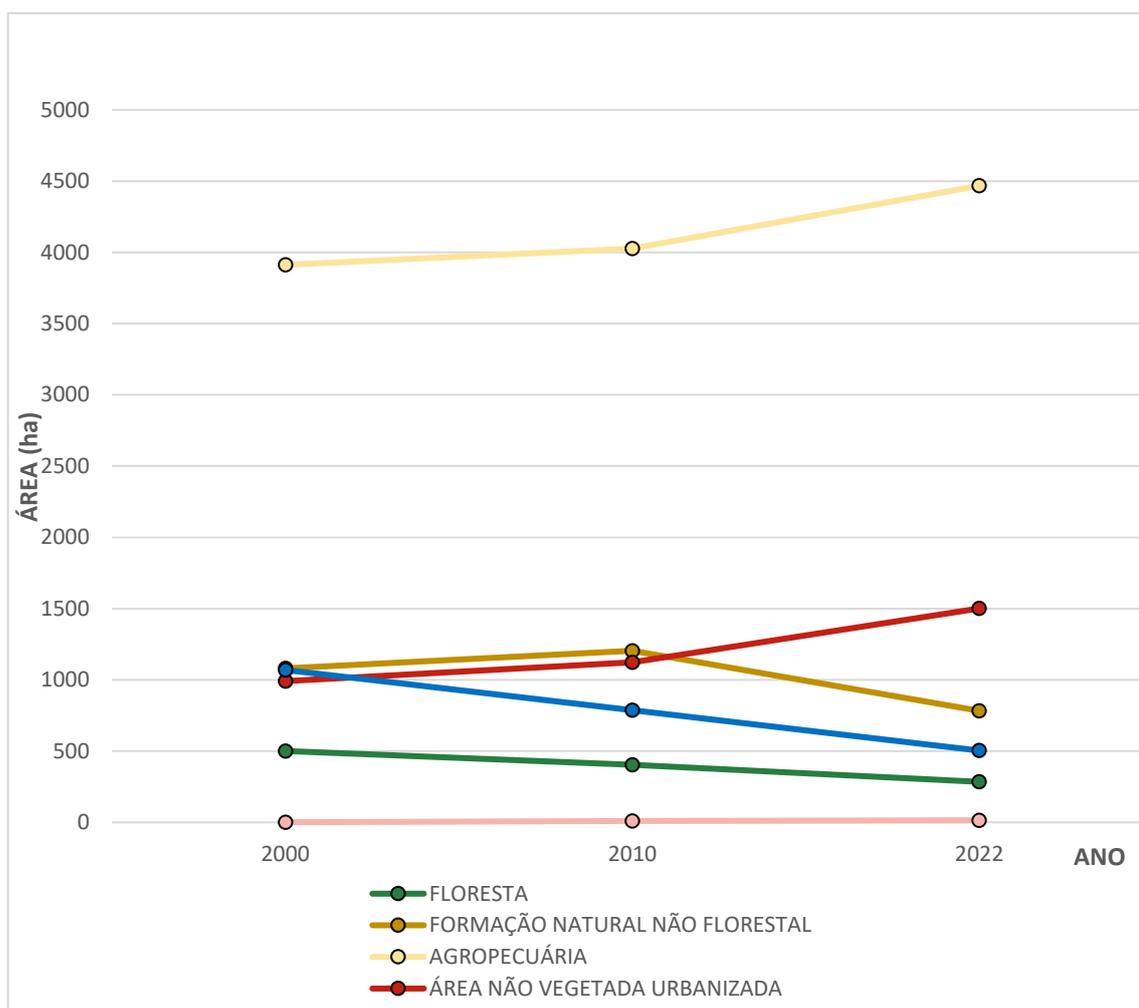
Fonte: Plataforma MapBiomas (2023). Adaptado e organizado pela autora (2023)

Tabela 1 – Evolução da cobertura vegetal em Bacabal-MA.

	FLORESTA	FORMAÇÃO NATURAL NÃO FLORESTAL	AGROPECUÁRIA	ÁREA NÃO VEGETADA URBANIZADA	OUTRAS ÁREAS NÃO VEGETADAS	CORPO D'ÁGUA
<b>ANO</b>	2000					
<b>ÁREA (HA)</b>	500,94	1080,90	3912,03	991,26	0,99	1069,29
<b>ANO</b>	2010					
<b>ÁREA (HA)</b>	404,37	1204,38	4027,32	1122,84	10,08	786,42
<b>ANO</b>	2021					
<b>ÁREA (HA)</b>	284,67	783,18	4467,33	1501,11	15,03	504,09

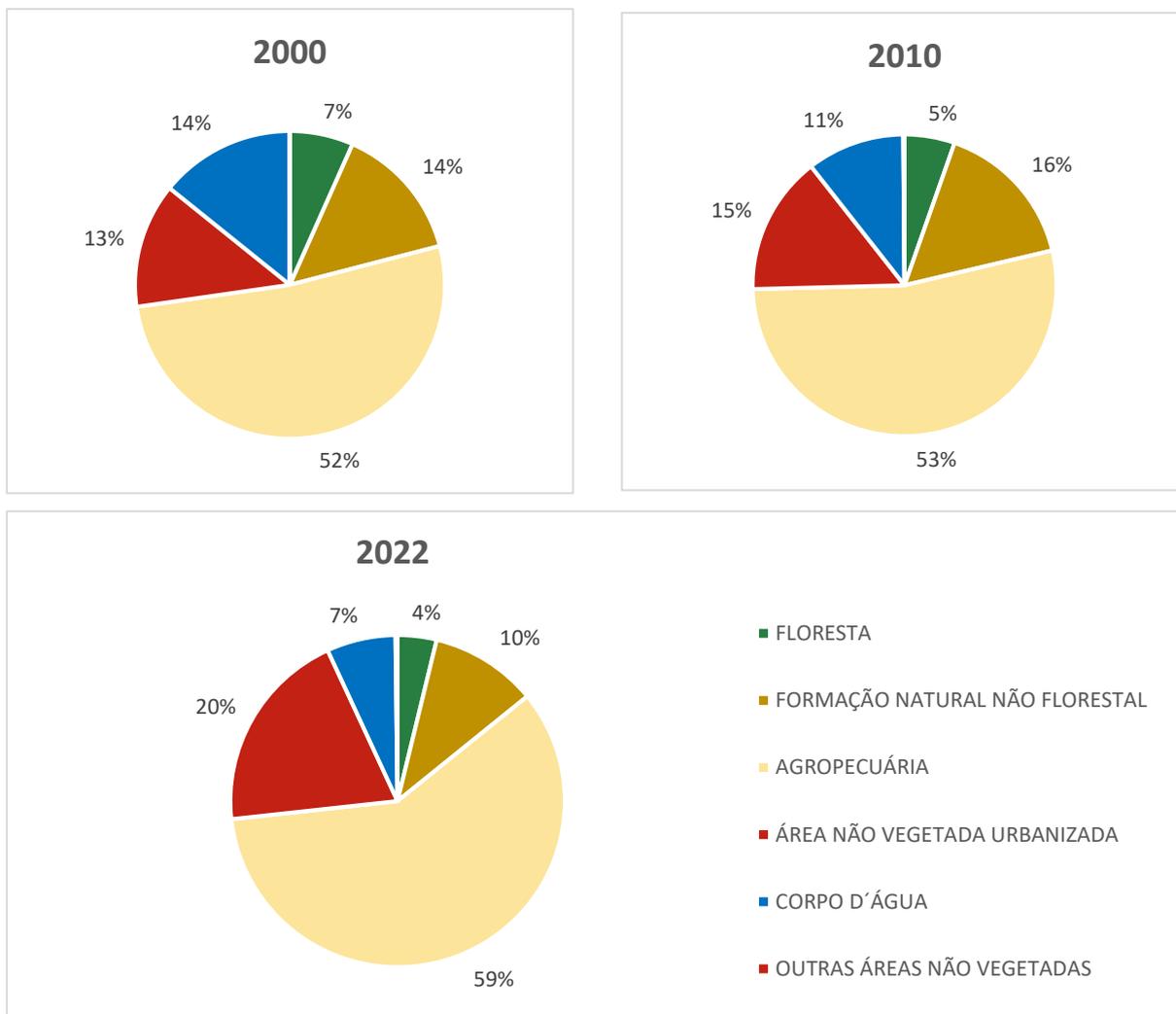
Fonte: Autora (2023).

Gráfico 1 – Estatísticas de uso e cobertura da terra para os anos 2000, 2010 e 2022.



Fonte: Autora (2023).

Gráfico 2 – Porcentagem de uso e cobertura da terra na área urbana de Bacabal-MA.



Fonte: Autora (2023).

A partir da representação dos dados acima, observa-se o crescimento de 7% da área urbanizada e de 7% da agropecuária no período de 12 anos. Em contrapartida, Floresta diminuiu em 3%, Formação Natural, em 4%, e Corpos D'água em 7%, permitindo afirmar que a ação antrópica não afeta somente a cobertura vegetal, mas também os corpos hídricos.

### 5.3 Espaços verdes urbanos em Bacabal-MA

O mapa produzido de EVUs em Bacabal-MA (Figura 11) expôs uma nova reclassificação dos níveis para o ano de 2022, baseada nas classes de uso e cobertura da terra representadas anteriormente na Figura 9, dessa vez resultando em outras mais abrangentes. A seguir, na Figura 10, tem-se o esquema dos novos níveis (à esquerda) e quais classes eles

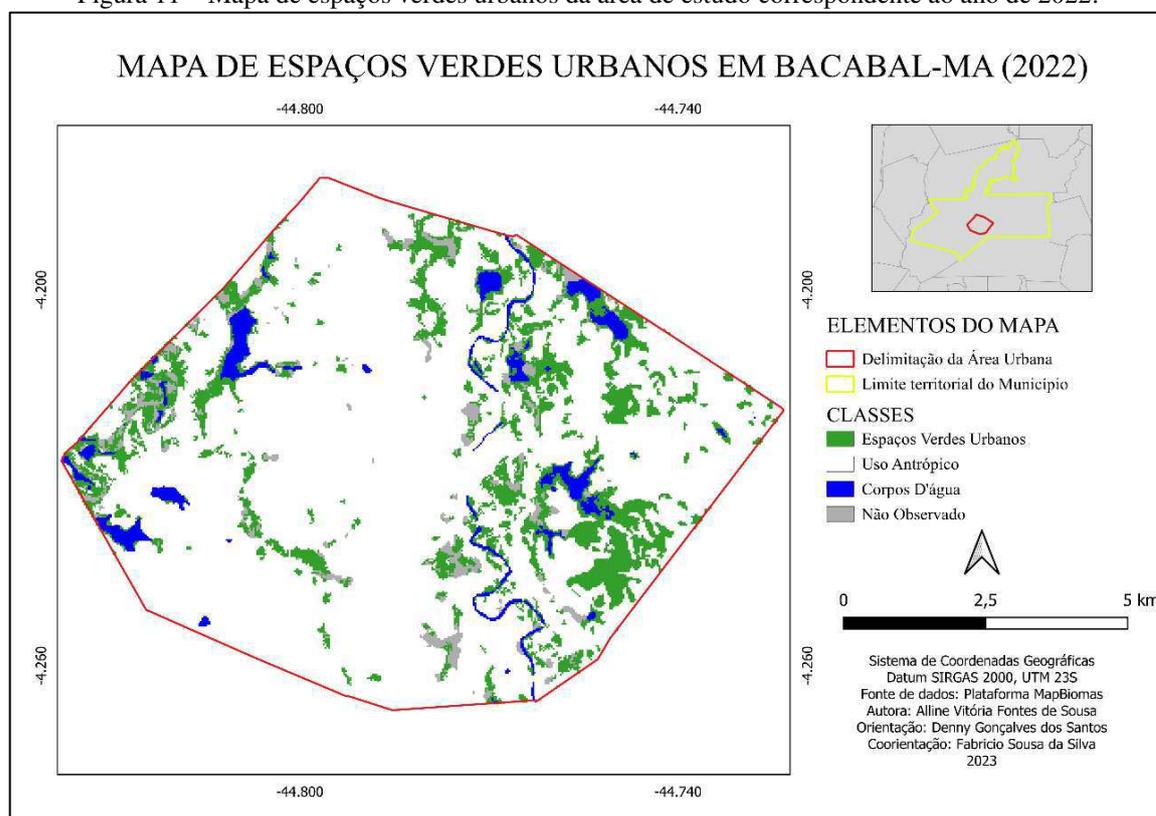
aglomeraram (à direita). Seguido a ele, na Figura 11, está a representação do mapeamento dos Espaços Verdes na área urbana em estudo, ano 2022. Já na Figura 12, a representação expõe a como os EVUs estão localizados dentro da malha urbana da cidade (logradouros).

Figura 10 – Esquema de classes resultantes no mapa de EVUs em Bacabal-MA.

NOVAS CLASSES	CLASSES ANTERIORES
<b>ESPAÇOS VERDES URBANOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLORESTA</li> <li>• FORMAÇÃO NATURAL NÃO FLORESTAL</li> </ul>
<b>USO ANTRÓPICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGROPECUÁRIA</li> <li>• ÁREA URBANIZADA</li> <li>• OUTRAS ÁREAS NÃO VEGETADAS</li> </ul>
<b>CORPOS D'ÁGUA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CORPOS D'ÁGUA</li> </ul>
<b>NÃO OBSERVADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NÃO OBSERVADO</li> </ul>

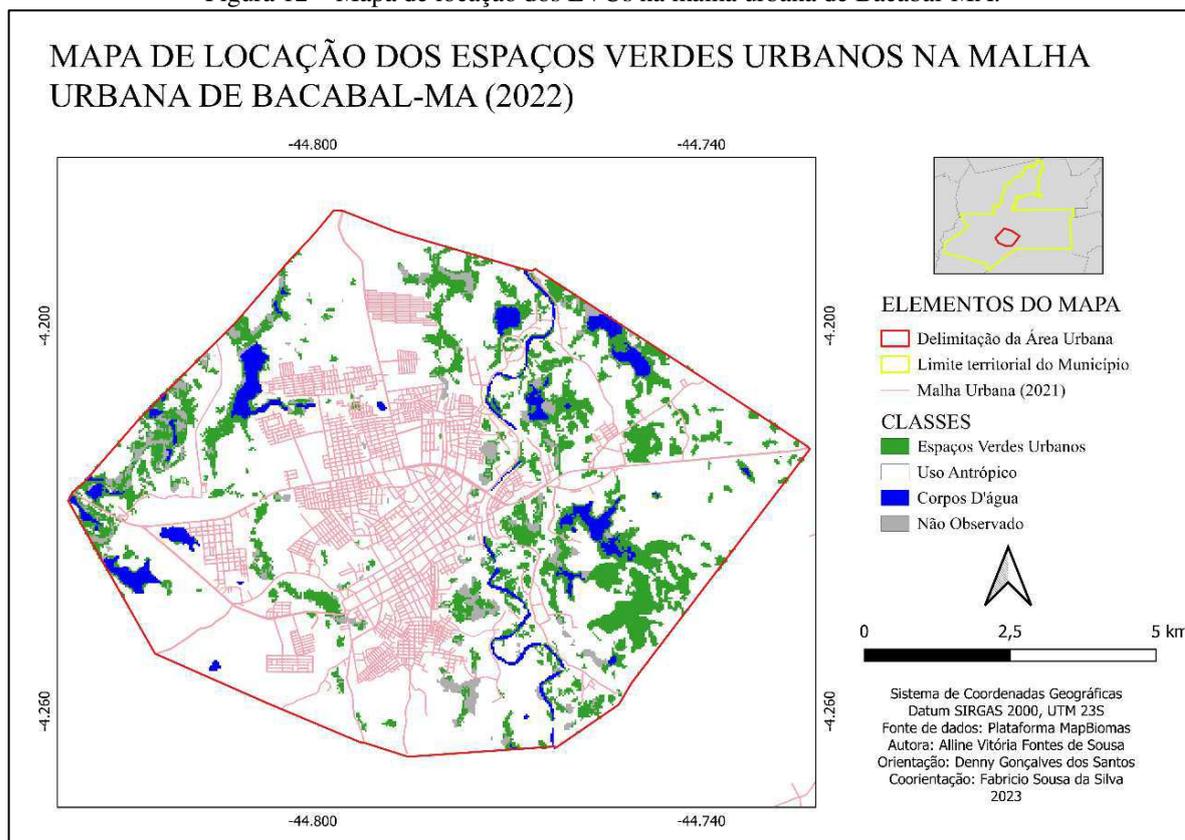
Fonte: Autora (2023).

Figura 11 – Mapa de espaços verdes urbanos da área de estudo correspondente ao ano de 2022.



Fonte: Autora (2023).

Figura 12 – Mapa de locação dos EVUs na malha urbana de Bacabal-MA.



Fonte: Autora (2023).

Através do mapa da Figura 11, observa-se que a área marcada pela intervenção humana é predominante no perímetro urbano. É importante ressaltar que áreas que contêm EVUs menores que 900 m<sup>2</sup>, equivalente ao tamanho de um pixel (30x30m) não foram contabilizadas. As respectivas áreas das classes estão representadas na Tabela 2, onde é comprovado que quase 80% da área urbana é destinada a uso antrópico.

Tabela 2 – Área das classes em hectares.

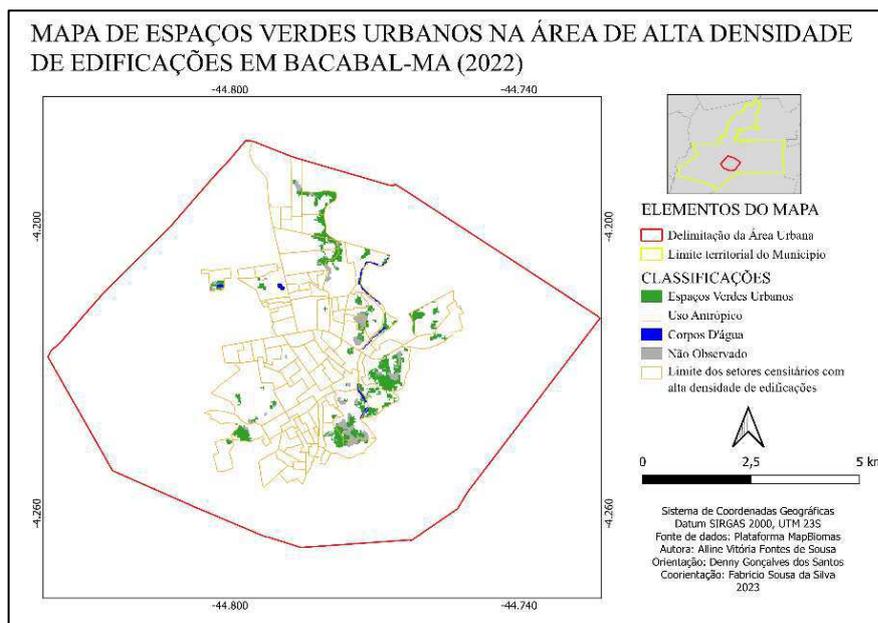
CLASSES	ÁREA (HA)	%
<i>Espaços Verdes Urbanos</i>	1067,85	14,13%
<i>Uso Antrópico</i>	5983,47	79,19%
<i>Corpo d'água</i>	265,59	3,52%
<i>Não Observado</i>	238,5	3,16%
<b>TOTAL</b>	<b>7555,41</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Autora (2023).

Já a observação do mapa da Figura 12 permite concluir que há um vazio de espaços verdes urbanos no centro, onde se localiza maior parcela da malha urbana dentro do perímetro. Para facilitar essa visualização, foi feita a distribuição dos mesmos nas áreas urbanas de maior

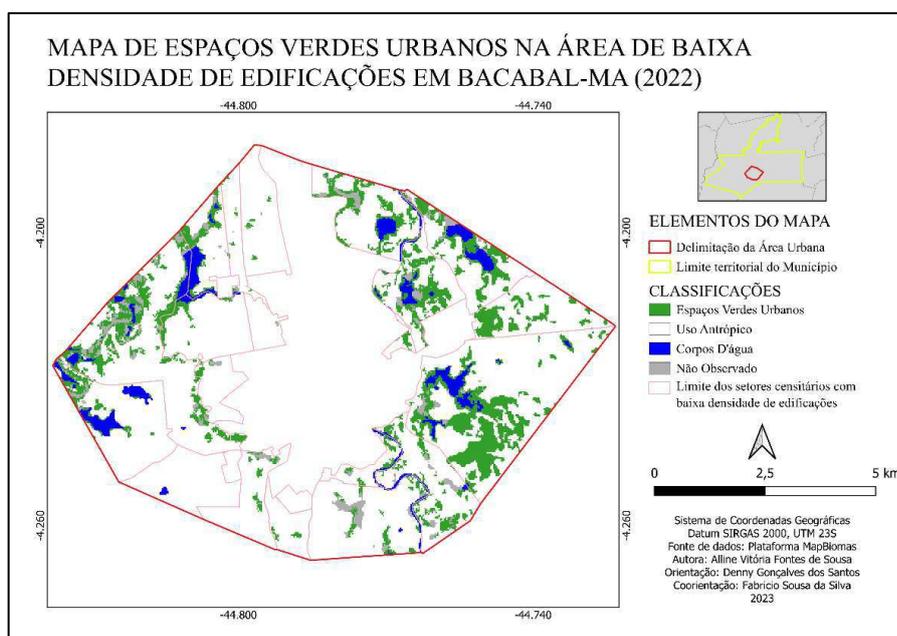
e menor densidade de edificações, delimitadas pelos setores censitários do IBGE (2021). Isso possibilitou a extração de dados de EVUs para a área com maior e menor população. A Figura 13 abrange o mapa para a área urbana com alta densidade de edificações, enquanto que a Figura 14 representa o de baixa densidade; em seguida tem-se a Tabelas 3 de quantificação dos espaços.

Figura 13 – Mapa de localização de EVUs na área com alta densidade de edificações.



Fonte: Autora (2023)

Figura 14 – Mapa de localização de EVUs na área com baixa densidade de edificações.



Fonte: Autora (2023)

Tabela 3 – Áreas das classes por grupo de setores censitários.

<b>CLASSES</b>	<b>ÁREA (HA)</b>
<b>ALTA DENSIDADE DE EDIFICAÇÕES</b>	
<i>Espaços Verdes Urbanos</i>	165,06
<i>Uso Antrópico</i>	1770
<i>Corpo d'água</i>	14,49
<i>Não Observado</i>	54,72
<b>BAIXA DENSIDADE DE EDIFICAÇÕES</b>	
<i>Espaços Verdes Urbanos</i>	893,07
<i>Uso Antrópico</i>	4171
<i>Corpo d'água</i>	245
<i>Não Observado</i>	182

Fonte: Autora (2023).

A partir dessas estatísticas, pôde-se notar o vazio de espaços verdes no centro da malha urbana inserida no perímetro urbano. Além disso, percebe-se a distribuição desigual dos mesmos tanto na parte com alta densidade de edificações, quanto na parte com baixa, ambas possuem EVUs mais concentrados a leste do mapa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho trouxe a importância do estudo dos espaços verdes como parte integrante das cidades e sua relevância para o bem-estar da população. A partir da pesquisa feita sobre o município de Bacabal-MA, observou-se várias deficiências de dados, tanto cartográficos quanto estatísticas importantes sobre a área urbana da cidade, como perímetro urbano, delimitação de bairros, população urbana por bairro etc.

Visto a carência de dados sobre a população urbana, não se pôde obter índices mais detalhados sobre a quantidade de EVUs por habitante de cada bairro. Por outro lado, foi possível criar mapas e estatísticas de espaços verdes urbanos dentro do perímetro urbano, a partir do georreferenciamento de dados do IBGE e da Plataforma MapBiomas, onde se constatou a má distribuição dos mesmos ao longo da malha urbana. É importante ressaltar que, além de dados de uso e cobertura da terra, o georreferenciamento possibilita a criação de outros dados importantes para a cidade, como a delimitação da área urbana.

Pelos dados de Uso e Cobertura da Terra, conclui-se que o perímetro urbano considerado revela uma porcentagem bem mais alta de atividade agropecuária do que de área urbanizada, sendo esta com menos presença de espaços verdes. A área não vegetada urbanizada é caracterizada por ter alta densidade de edificações, portanto nota-se uma inversão de proporcionalidade entre infraestrutura cinza e infraestrutura verde, quando, na realidade, deveriam ser áreas próximas uma da outra.

O presente trabalho busca, pois, alertar para a urgência da implantação de espaços verdes urbanos em Bacabal-MA, visando a recomposição de vegetação local e a melhor distribuição dessas áreas dentro do perímetro urbano. A integração de espaços verdes urbanos resulta em infraestruturas verdes que podem tornar a cidade mais sustentável e acessível climaticamente para a população, e este é um caminho para o cumprimento dos ODS.

## REFERÊNCIAS

ALMANZA, Estela et al. A study of community design, greenness, and physical activity in children using satellite, GPS and accelerometer data. **Health & place**, v. 18, n. 1, p. 46-54, 2012.

AYDIN, Mediha Burcu Silaydin; ÇUKUR, Duygu. Maintaining the carbon–oxygen balance in residential areas: A method proposal for land use planning. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 11, n. 1, p. 87-94, 2012.

BACABAL (Município do Estado do Maranhão). **Lei 1.029**, de 18 de Setembro de 2006. **Dispõe sobre a política e diretrizes de desenvolvimento urbano do município, institui o plano diretor do município de bacabal e dá outras providências**. 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei 1.404**, de 24 de Setembro de 2019 -**Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano do Município de Bacabal e dá outras providências**. Bacabal: Prefeitura Municipal de Bacabal/MA, 2019.

BOONE-HEINONEN, Janne et al. Where can they play? Outdoor spaces and physical activity among adolescents in US urbanized áreas. **Preventive medicine**, v. 51, n. 3-4, p. 295-298, 2010.

BRASIL. Lei Estadual n. 5.405 de 08 de Abril de 1992. **Institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão**. Maranhão. 1992.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 6.766, de 19 de Dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm). Acesso em: 02 out. 2023.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 02 out. 2023.

\_\_\_\_\_. Lei Federal 9.785, de 29 de Janeiro de 1999. **Altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nos 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano)**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9785.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9785.htm). Acesso em 02 nov. 2023.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm). Acesso em: 02 out. 2023.

\_\_\_\_\_. Lei Federal n. 10.257, de 10 de Julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm). Acesso em: 20 mai. 2023.

\_\_\_\_\_. Lei Federal n. 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n°s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n°s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n° 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 20 mai. 2023.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20. Vol 3. **Habitação social e sustentabilidade**/Tarcisio Nunes..., [et al]. Organizadores: Brasília: MMA, 2015.

CAVALHEIRO, Felisberto et al. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim informativo da SBAU**, v. 7, n. 3, p. 7, 1999.

CAVALHEIRO, Felisberto; DEL PICCHIA, Paulo Celso Dornelles. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. **Encontro Nacional sobre Arborização Urbana**, v. 4, p. 29-38, 1992.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (BRASIL). Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. 1126 p. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2012.

COSTA, J. Miguel; AGUIAR, Francisca; RAMOS, Ana Paula. Cidades do século XXI mais verdes e sustentáveis: o papel da horticultura ornamental. **Revista da Associação Portuguesa de Horticultura**. 2020.

CRUZ, Andressa Melany Lima da. **Análise da Cobertura Vegetal, das Áreas Verdes e dos Espaços Livres de Fortaleza - Ceará**. 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

FERNANDES, Roraima Silva. **Uso e ocupação desordenados do solo urbano em Bacabal, Maranhão: O caso do bairro Pantanal**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Socioespacial e Regional). Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, p. 168. 2020.

GENTIN, Sandra. Outdoor recreation and ethnicity in Europe - A review. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 10, n. 3, p. 153-161, 2011.

Google Earth Pro. **Software**. Acesso em: 20 nov. 2023.

GUZZO, Perci. Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto (SP): Acesso Público, Índices e Base para Novos Instrumentos e Mecanismos de Gestão. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n.1, 2006.

HECKERT, Megan. Access and equity in greenspace provision: A comparison of methods to assess the impacts of greening vacant land. **Transactions in GIS**, v. 17, n. 6, p. 808-827, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Enciclopédia dos municípios brasileiros**. Volume 3, Rio de Janeiro: IBGE, 1957. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?view=detalhes&id=227295>>. Acesso em: 24 jun. 2023.

\_\_\_\_\_. **MUNIC – Perfil dos Municípios Brasileiros - Bacabal**. IBGE, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/bacabal/pesquisa/1/74454>>. Acesso em: 24 mai. 2023.

\_\_\_\_\_. **XI Recenseamento Geral do Brasil 2000: sinopse preliminar do senso demográfico**. Rio de Janeiro, IBGE, 2001. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=5210&view=detalhes>>. Acesso em: 24 jun. 2023.

\_\_\_\_\_. **XII Recenseamento Geral do Brasil 2010: sinopse preliminar do senso demográfico: Maranhão**. Rio de Janeiro, IBGE, 2011. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=21&dados=1>>. Acesso em: 24 jun. 2023.

LIMA, Ana Maria Liner Pereira et al. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. **Congresso Brasileiro de Arborização Urbana**, 2, 1994. São Luis-MA. Anais. São Luis: Imprensa EMATER/MA, p. 539- 553, 1994.

LLARDENT, Luis Rodríguez-Avial. **Zonas verdes y espacios libres en la ciudad**. Madrid: Closas. Orcoyen, 1982.

LOBODA, C. R.; ANGELIS. B. L. D. Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos e Funções. Guarapuava, PR. **Ambiência** - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, v. 1, n. 1, p. 125-139, Jan/Jun. 2005.

MACEDO, Silvio Soares. Espaços livres. **Paisagem e ambiente**. n. 7, p. 15–56, 1995.

MAROPO, Vivianne Lisbete Bezerra et al. Planejamento urbano sustentável: um estudo para implantação de infraestrutura verde no Bairro Bancários, João Pessoa-PB, Brasil. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 23, 2019.

MARANHÃO. [Constituição (1989)]. Constituição do Estado do Maranhão. São Luís: Assembleia Legislativa do Estado do Maranhão, 2019.

\_\_\_\_\_. Lei Estadual N° 9.413, de 13 de Julho de 2011. Lei de Criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Maranhão.

MENEZES, Fabiane Ziolla. Uma árvore por habitante, a recomendação mínima da OMS para as cidades. **Gazeta do Povo**, 23 mar. 2016. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/futuro-das-cidades/uma-arvore-por-habitante-a-recomendacao-minima-da-oms-para-as-cidades-622ch9afm4rimh3ol1w9j8ikn/>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

MORAES, Wesley Reghini de. **O estudo geocológico como proposta para a criação de parques lineares em microbacias urbanas: um diagnóstico nas paisagens dos córregos Águas da Veada e Furnas do município de Ourinhos/SP**, 2018. 130f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

MORAES, Wesley Reghini de; ZACHARIAS, Andréa Aparecida; RODRIGUES, Giovani Bino. Métodos de Análise Espacial para Cálculos de Espaços Livres, Áreas Verdes e Espaços de Lazer em Áreas Urbanas. **Revista Latino-americana de Ambiente Construído & Sustentabilidade**. [Tupã]: v. 1, n. 2, p. 16-33. mai. 2020.

O que é a Amazônia Legal. Dicionário Ambiental. **((o))eco**, Rio de Janeiro, nov. 2014. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28783-o-que-e-a-amazonia-legal/>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

PARTIUBR. Bacabal vista de cima. YouTube, 25 de outubro de 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=X8mXRE1nEIU>. Acesso em: 26 jul. 2023.

Projeto MapBiomas – Coleção 8.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em: <[SAYAGO, Doris; PINTO, Mariana Oliveira. Plano diretor: instrumento de política urbana e gestão ambiental. \*\*VI Encontro Nacional da ECOECO\*\*, Brasília \(DF\), 2005.](https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/cobertura?activeBaseMap=9&layersOpacity=100&activeModule=coverage&activeModuleContent=coverage%3Acoverage_main&activeYear=2022&mapPosition=-15.072124%2C-51.459961%2C4&timelineLimitsRange=1985%2C2022&baseParams[territoryType]=1&baseParams[territories]=1%3BBrasil%3B1%3BPa%3C%ADs%3B0%3B0%3B0%3B0&baseParams[activeClassTreeOptionValue]=default&baseParams[activeClassTreeNodeIds]=1%2C7%2C8%2C9%2C10%2C11%2C12%2C13%2C14%2C15%2C16%2C17%2C18%2C19%2C28%2C30%2C31%2C32%2C33%2C34%2C29%2C35%2C36%2C37%2C38%2C20%2C21%2C4%2C22%2C23%2C24%2C25%2C5%2C26%2C27%2C6&baseParams[activeSbmodule]=coverage_main&baseParams[yearRange]=1985-2022>. Acesso em: 24 out. 2023.</p>
</div>
<div data-bbox=)

SCOPEL, Vanessa G. Planejamento urbano. **Grupo A**, 2018. E-book. ISBN 9788595023253. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595023253/>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SILVA, Romero Gomes Pereira da. **Cenários dos espaços verdes urbanos no Brasil**, 2018. 386f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SILVA, Romero Gomes Pereira da; LIMA, Cláudia Lins; SAITO, Carlos Hiroo. Espaços verdes urbanos: revendo paradigmas. **Geosul**, v. 35, n. 74, p. 86-105, 2020.

SOLERA, Maria Lucia et al. Infraestrutura verde: alternativa para a criação de cidades resilientes e sustentáveis. **Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urban. São Paulo/SP: Centro Paula Souza**, p. 841-854, 2020.

SOUSA, Ridelson Farias de; SOUSA, Ridelson Farias de. **Geoprocessamento Aplicado: contexto multidisciplinar**. João Pessoa: IFPB, 2017. 292 p.

SZEREMETA, Bani; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidades. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 29, p. 177-193, 2013.

TAVERNIA, Brian G.; REED, J. Michael. Spatial extent and habitat context influence the nature and strength of relationships between urbanization measures. **Landscape and Urban Planning**, v. 92, n. 1, p. 47-52, 2009.

TAYLOR, Lucy; HOCHULI, Dieter F. Defining greenspace: Multiple uses across multiple disciplines. **Landscape and urban planning**, v. 158, p. 25-38, 2017.

TRINDADE, Talita *et al.* CONSTRUÇÃO COM O USO DE TECNOLOGIA VERDE. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DA UNIUBE, Não use números Romanos ou letras, use somente números Arábicos., 2011, Uberaba. **VII ENTEC – Encontro de Tecnologia da UNIUBE**. Uberaba: Uniube, 2011.

ZAIDAN, Ricardo Tavares. Geoprocessamento conceitos e definições. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 7, n. 2, 2017.