

Universidade Brasil
Campus de São Paulo

TÂNIA CRISTINA LEMES SOARES PONTES

DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA
NO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA - SP

URBAN AFFORESTATION DIAGNOSIS IN THE
MUNICIPALITY OF CARAGUATATUBA - SP

São Paulo, SP

2017

Tânia Cristina Lemes Soares Pontes

DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO
MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA - SP

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Käthery Brennecke

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

São Paulo, SP

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

P859d Pontes, Tânia Cristina Lemes Soares
Diagnóstico da arborização urbana no município de Caraguatatuba – SP / Tânia Cristina Lemes Soares Pontes. -- Fernandópolis, 2017.
68 f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, da Universidade de Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.
Orientadora: Profª Drª Käthery Brennecke

1. Áreas verdes. 2. Planejamento. 3. Parques de bairro e vizinhança. I.Título.

CDD 715.2

Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA - SP"

Autor(es):

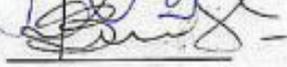
Discente: Tânia Cristina Lemes Soares Pontes

Assinatura:



Orientadora: Káthery Brennecke

Assinatura:



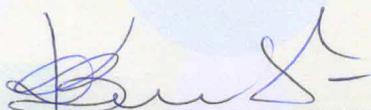
Data: 26/junho/2017

TERMO DE APROVAÇÃO

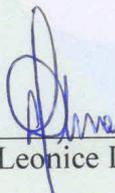
TÂNIA CRISTINA LEMES SOARES PONTES

**DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE
CARAGUATATUBA - SP**

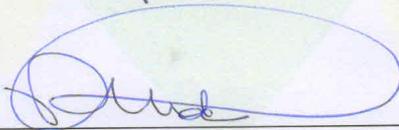
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:



Prof(a). Dr(a) Käthery Brennecke (Presidente)



Prof(a). Dr(a). Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima



Prof(a). Dr(a). Rosely Cubo Pinto de Almeida

São Paulo, 26 de junho de 2017.

Presidente da Banca Prof(a). Dr(a). Käthery Brennecke

Dedico este trabalho a meus pais
que foram o esteio de minha educação.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que sempre me motivaram a buscar o conhecimento, ao meu marido pelas palavras, gestos de carinho e incentivo, aos meus filhos, professores e colegas do mestrado que muito contribuíram para o meu aprendizado.

Meus sinceros agradecimentos a todos.

“A natureza não faz milagres; faz
revelações”.

Carlos Drummond de Andrade

DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA - SP

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de realizar um diagnóstico da arborização existente na Macrozona de desenvolvimento urbano no município de Caraguatatuba, no Litoral Norte do Estado de São Paulo. Para a realização desta atividade foi necessário o levantamento de todas as áreas verdes naturais e plantadas, existentes na área urbana, que foram regulamentadas por lei. O estudo torna-se relevante no sentido de ser identificado o Índice de Área Verde Total (IAVT) no município. Para tal foi necessário identificar os bairros que possuem parques de bairro e de vizinhança, calcular seus índices de áreas verdes e verificar se o município de Caraguatatuba atende o índice preconizado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) como adequado. Utilizaram-se para o levantamento destes dados imagens de satélite cedidas pela Prefeitura Municipal de Caraguatatuba, como também informação sobre a regularização dos parques em análise e dados sobre a população existente na área urbana. Foram identificadas as áreas verdes urbanas, e após calculados os seus índices foi feito o somatório dos mesmos para obtenção do IAVT do município. Esses dados foram comparados com os de outros municípios no país, dado não existir qualquer estudo desta natureza realizado nos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Os índices obtidos para o município ficaram abaixo do recomendado pela SBAU, e por isto sugere-se que seja intensificada a arborização, em especial, nas zonas de expansão urbana.

Palavras-chave: Áreas verdes, planejamento, parques de bairro e vizinhança.

URBAN AFFORESTATION DIAGNOSIS IN THE MUNICIPALITY OF CARAGUATATUBA - SP

ABSTRACT

The objective of this work was to carry out a diagnosis of the afforestation existing in Macrozona of urban development in the city of Caraguatatuba, in the North Coast of the State of São Paulo. In order to carry out this activity, it was necessary to survey all natural and planted green areas in the urban area, which were regulated by law. The study becomes relevant in the sense of identifying the Total Green Area Index (IAVT) in the municipality. To do so, it was necessary to identify the neighborhoods that have neighborhood and neighborhood parks, calculate their indexes of green areas and verify if the municipality of Caraguatatuba meets the index recommended by the Brazilian Society of Urban Arborization (SBAU) as appropriate. Satellite data provided by the Municipality of Caraguatatuba were used for the survey, as well as information on the regularization of the parks under analysis and data on the existing population in the urban area. The urban green areas were identified and, after calculating their indexes, a sum of them was done to obtain the IAVT of the municipality. These data were compared with those of other municipalities in the country, since there is no such study carried out in the municipalities of the North Coast of the State of São Paulo. The index obtained for the municipality were below the recommended by the SBAU, and for this reason it is suggested that the afforestation be intensified, especially in the zones of urban expansion.

.

Keywords: Green areas, planning, neighborhood and vicinity parks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico climático de Caraguatatuba.	37
Figura 2: Gráfico de temperatura de Caraguatatuba.....	38
Figura 3: Mapa do Planejamento Urbano do Município de Caraguatatuba.....	41
Figura 4: Município de Caraguatatuba-SP cercado pela Mata Atlântica.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização o clima da região.	38
Tabela 2: Unidades de Conservação de Caraguatatuba.....	39
Tabela 3: Evolução da população urbana e rural em Caraguatatuba.	40
Tabela 4: Dados Socioeconômicos de Caraguatatuba e do Estado de São Paulo. ...	40
Tabela 5: Comparação das densidades demográfica e estritamente urbana do município.	41
Tabela 6: Codificação e denominação dos bairros e praças existentes na cidade de Caraguatatuba, 2010.....	47
Tabela 7: Área e classificação por categoria das praças existentes nos diferentes bairros da cidade de Caraguatatuba, 2010.....	49
Tabela 8: Índice de Área Verde Total em diversos municípios.....	51
Tabela 9: Área total dos Parques de Vizinhança existentes nos bairros do município de Caraguatatuba.	53
Tabela 10: Índice de Área Verde dos Parques de Vizinhança em diversos municípios.	54
Tabela 11: Área total dos Parques de Bairro existentes nos bairros do município de Caraguatatuba.....	55
Tabela 12: Índice de Área Verde dos Parques de Bairro em diversos municípios. ...	56
Tabela 13: Metodologia usada na determinação das áreas verdes.	59
Tabela 14: Arborização de vias públicas.	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANT	Área Natural Tombada
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
IAV	Índice de Área Verde
IAVPB	Índice de Área Verde Parque de Bairro
IAVPV	Índice de Área Verde Parque de Vizinhança
IAVT	índice de Área Verde Total
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICMS-E	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico
IPHAM	Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PESM	Parque Estadual Serra do Mar
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SBAU	Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Relevância do tema e estado atual da arte.....	17
1.2. Fundamentação	18
1.2.1. Resumo histórico da arborização urbana.....	18
1.2.2. Legislação.....	21
1.2.2.1. Área de Preservação Permanente Urbana - APP	22
1.2.2.2. Área de Proteção Ambiental Marinha - APA	23
1.2.3. Base conceitual.....	23
1.2.3.1. Área Verde.....	24
1.2.3.2. Praça.....	25
1.2.3.3. Parque de vizinhança e de bairro.....	25
1.2.3.4. Densidade demográfica	26
1.2.4. Benefícios da arborização urbana para a comunidade.....	27
1.2.5. Qualidade de Vida	30
1.2.6. Planejamento de arborização urbana	31
1.2.7. A arborização urbana em Caraguatatuba	32
1.2.8. Caracterização do Município.....	34
1.2.8.1. Relevo.....	34
1.2.8.2. Geologia e Pedologia.....	35
1.2.8.3. Hidrografia.....	35
1.2.8.4. Vegetação	36
1.2.8.5. Clima	36
1.2.8.6. Unidades de Conservação.....	39
1.2.8.7. População do município.....	39
1.2.8.8. Características socioeconômicas.....	40
1.3. Objetivo geral e objetivos específicos	41
1.3.1. Objetivo geral.....	41
1.3.2. Objetivos específicos	42
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	43
2.1. Localização do município de Caraguatatuba	43
2.2. Acessos	43

2.3.	Obtenção dos dados.....	44
2.3.1.	População.....	44
2.3.2.	Áreas das praças.....	44
2.4.	Caracterização das áreas verdes.....	45
2.4.1.	Índice de Área Verde Total (IAVT).....	45
2.4.2.	Índice de Área Verde de Parques de Vizinhança (IAVPV).....	45
2.4.3.	Índice de Área Verde de Parques de Bairro (IAVPB).....	46
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
3.1.	Índice de Área Verde Total (IAVT).....	47
3.2.	Índice de Área Verde dos Parques de Vizinhança (IAVPV).....	52
3.3.	Índice de Área Verde dos Parques de Bairro (IAVPB).....	55
3.4.	Metodologias utilizadas para medição das Áreas Verdes.....	57
4.	CONCLUSÕES.....	61
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

1. INTRODUÇÃO

Caraguatatuba é um município que tem 82% de sua área geográfica ocupada pela Mata Atlântica e esta área privilegiada foi regulamentada com a criação do Parque Estadual da Serra do Mar (CARAGUATATUBA, 2015). Mesmo com este cenário único para a sua população residente e para o elevado número de turistas que habitualmente visitam suas praias durante todo o ano, o meio ambiente do município deverá contribuir para o bem estar da população, tanto para sua saúde, mas também para o seu lazer.

As áreas verdes de uma cidade, parques e jardins, são necessárias para qualidade de vida da população. A arborização urbana tem diversas finalidades desde as mais elementares conhecidas por toda a população: beleza paisagística, propiciar sombra minimizando o calor, purificar o ar e contribuir para o desenvolvimento da flora e da fauna, sobretudo aves e insetos. Mas também tem outras finalidades menos conhecidas como a diminuição da poluição sonora e do impacto das chuvas, e contribuição para o balanço hídrico. E, nos dias atuais, acrescentando valor econômico às edificações construídas no entorno de parques e jardins.

Buscou-se neste estudo realizar o diagnóstico de cada bairro ao relacionarmos o tamanho e a quantidade de áreas verdes neles existentes com o número de habitantes. A relação da área verde de uma região e do número de habitantes da mesma é chamada de Índice de Área Verde – IAV (TOLEDO; SANTOS, 2008).

Para este estudo utilizaram-se, única e exclusivamente, as áreas verdes públicas constituídas por parques de bairro e de vizinhança que estão amparados por lei quanto à sua criação e permanência. Não foram consideradas as áreas verdes existentes nas vias públicas, áreas de preservação permanente ou áreas particulares, pois se entende que estes espaços podem ser alterados em sua formação.

O somatório dessas áreas definiu o resultado obtido para o Índice de Área Verde do município, onde reflete tomadas de decisão e planejamentos voltados à melhoria da arborização urbana, tendo em vista o crescimento demográfico projetado e sua integração com o uso e ocupação do solo, previsto no Plano Diretor do município.

1.1. Relevância do tema e estado atual da arte

Desde a sua origem, e durante muitos séculos, a área urbana não contemplava a coexistência e integração com a natureza. Somente após a 2ª Carta de Atenas¹, em 1933, a propriedade privada no solo urbano passa a estar submetida aos interesses coletivos, assim como a verticalização das edificações passou a ter de se situar em amplas áreas verdes (ALMEIDA, 2010b).

As Cartas de Atenas são fruto da preocupação com a arquitetura na grande expansão das áreas urbanas, em crescimento desordenado, que se verificou no início do século XX (IPHAN, 2015).

Surge então o planejamento urbanístico com o intuito de integrar, de modo harmonioso, a habitação, o lazer, o trabalho, o transporte, enfim, todas as necessidades do morador, tendo em vista a sua qualidade de vida. As grandes linhas desse planejamento estabelecidas de modo universal passam a ser enquadradas em leis (IRAZÁBAL, 2001).

Nas últimas décadas, as preocupações com a preservação do meio ambiente, foram o fator determinante para integrar nas políticas públicas os aspectos relativos ao urbanismo com os ambientais. Dessa integração surgem imposições das políticas públicas atribuindo à coletividade e ao Poder Público responsabilidades relativas à preservação do meio ambiente, da fauna e da flora, aos limites dos diversos tipos de poluição, à qualidade de vida da população, à convivência harmoniosa do Homem com a Natureza (SILVA FILHO, 2003). Tais fatores, considerados de grande importância, passaram a integrar as políticas públicas, como é o caso do IPTU Verde ou do ICMS Ecológico (CARAGUATATUBA, 2011).

O crescimento da população, a procura de estudos e trabalho, assim como melhoria de condições financeiras num mundo consumista, resultou no crescimento vertiginoso da população urbana. Em função desse crescimento e migração, cada vez mais é necessário estabelecer regras para a melhoria das condições de vida ou dar incentivos àqueles que ajudam nessa melhoria (IPHAN, 2015).

A arborização urbana, em foco no presente trabalho, é um item, entre outros, que contribui para a manutenção de um meio ambiente equilibrado, saudável e

¹ As Cartas de Atenas são documentos internacionais resultantes de dois acontecimentos: o 1º Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos, em 1931, em Atenas, e o Congresso Internacional de Arquitetura Moderna, realizado a bordo do navio Patris II em 1933.

agradável para aqueles que vivem nas cidades (SILVA JÚNIOR; MÔNICO, 1994).

Sendo Área Verde todo o espaço predominantemente ocupado por vegetação, a arborização faz parte da mesma e com uma valorização em função da sua maior ocupação se dar, também, no espaço vertical (NUCCI; CAVALHEIRO, 1999).

O Índice de Área Verde é um indicador da qualidade ambiental de uma cidade, sendo considerado também uma relação entre a área verde e a população da cidade (OLIVEIRA, 1996).

Em Caraguatatuba, as áreas verdes urbanas são escassas, contrastando com a área de preservação permanente da Mata Atlântica, sendo que essas áreas se restringem quase que exclusivamente às praças, indicando a falta de planejamento e a necessidade de expansão da cobertura vegetal adequada pela cidade (ALCANTARA; VAZQUEZ, 2015).

Diante do exposto justifica-se este estudo visando identificar a arborização urbana do município de Caraguatatuba, estado de São Paulo, e com isto, classificar a cidade em seu índice de área verde.

1.2. Fundamentação

1.2.1. Resumo histórico da arborização urbana

A palavra arborização remete de imediato a imaginação a uma figuração que faz parte da cultura ocidental: os Jardins Suspensos da Babilônia, uma das 7 Maravilhas do Mundo Antigo. As representações imaginadas do que seriam aqueles jardins podem representar o início da arborização urbana.

Os primeiros jardins na Europa e na América, surgiram a partir do século XVII, e se originaram pelo início de uma nova forma de urbanização e ao desenvolvimento da ciência moderna. Esses dois fatores provocaram, na sociedade, a valorização dos recursos naturais e redefinição do comportamento do homem diante da natureza (SEGAWA, 1996). E este autor afirma que foram criadas as calçadas com canteiros de muitas flores, denominadas “passeios ajardinados”.

Foram as cidades de Paris e Londres que iniciaram a arborização urbana, sendo que, na primeira, na legislação específica tornou obrigatória a arborização de avenidas, originando os famosos *boulevards* parisienses (TERRA, 2000).

Segundo Segawa (1996), foram criadas as calçadas com canteiros de muitas flores, denominadas “passeios ajardinados”.

A mais antiga arborização urbana no Brasil ocorreu na primeira metade do século XVII em Pernambuco, e, segundo Bueno (2010), o conde Maurício de Nassau ergueu a Cidade Maurícia, no Recife, onde mandou plantar, entre outras árvores, dois mil coqueiros e ladeou as ruas com mamoeiros, jenipapeiros e mangueiras.

Por obra do conde Maurício de Nassau, durante a invasão holandesa do Estado de Pernambuco foi plantada, em Olinda e em outros locais, uma enorme quantidade de laranjeiras, tangerineiras e limoeiros (BLOSSFELD, 1983).

Rio de Janeiro, capital desde a chegada da coroa portuguesa ao Brasil, viveu duas épocas distintas de implantação de áreas verdes: a primeira após aquela chegada em 1808 e uma segunda em 1836 ao serem feitos os preparativos do casamento de D. Pedro I.

A esse propósito, referem-se as razões das modificações que foram registradas por Blossfeld (1983): os membros da corte real chegados ao Brasil, acostumados a morar em cidades com ruas bem calçadas e a viver em casas rodeadas de jardim e quintal, ficaram chocados ao se depararem com uma cidade de ruas poeirentas e tortas, sob insuportável calor tropical; para modificar tal situação, D. João VI contratou um agrônomo francês de nome Paul Germain, que se achava na Guiana, e para trazer de Caiena, um sortimento de plantas ornamentais de grande efeito paisagístico; e, também, porque os importantes membros da corte no Rio de Janeiro, já haviam adquirido terrenos na “Cidade Nova”, no bairro de São Cristóvão para ali construir seus palacetes dotados de jardins.

Ainda segundo o mesmo autor, Blossfeld (1983), D. Pedro I, quando se aproximou da data do seu casamento com a arquiduquesa da Áustria, contratou o alemão Ludwig Riedel para: no período de 1836 até 1860, tornar verde a cidade do Rio de Janeiro; e, em direção aos bairros novos de São Cristóvão, Catumbi e Boa Vista, arborizar as avenidas e criar jardins públicos, pois que, fora algumas praças ajardinadas e poucas aléias arborizadas na parte velha do Rio de Janeiro era impossível implantar nas ruas estreitas daquela parte, qualquer arborização.

Por decisão de D. João VI foi criado em 1808 o Jardim Botânico do Rio de Janeiro com o objetivo de aclimatação de espécies vegetais trazidas de todo o mundo (BUENO, 2010). Em 1991, este jardim que abriga mais de 6,5 mil espécies, ao ar livre e em estufas, foi considerado Reserva da Biosfera pela Unesco.

No Brasil, é referência a Constituição Federal de 1988, no seu Art. 225, § 1º, inc. V (BRASIL, 1990) que assinala ser direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações

O elevado crescimento da população e da industrialização em larga escala, impulsionou a migração do campo para as cidades, que não tiveram tempo para um planejamento adequado levando a um desordenado crescimento. Tal fato vem provocando uma degradação preocupante do ambiente desses locais, sendo uma das dessas consequências a alteração nas características climáticas do meio. Essa alteração piora a qualidade de vida de seus habitantes e os afasta de uma relação harmoniosa com o ambiente natural (SHAMS et al., 2009).

Para Gonçalves (1995), a urbanização é uma realidade mundial e irreversível, produzida de um modo cada vez mais extenso resultando em espaços construídos com prejuízo dos espaços naturais.

Para Labaki et al. e Oliveira et al. segundo Martelli e Santos Jr (2015), o fenômeno da urbanização é crescente e global. Essa é uma constatação nas últimas décadas, em que as cidades apresentaram grande crescimento de população, do espaço e de atividades, transformando drasticamente tanto o ambiente natural como o ambiente construído. Por esse motivo, esse novo ambiente construído vem sofrendo significativa alteração climática, com prejuízo para a qualidade de vida das populações.

Feitosa et al. (2011), em pesquisa realizada em Teresina – PI, conhecida como Cidade Verde, constatou que o crescimento populacional de uma cidade resulta na diminuição da vegetação existente nesse local, pois que construção habitacional leva invariavelmente à eliminação da vegetação local. Assim pode-se concluir que é de se esperar a supressão de muita vegetação nativa até à estabilização da população mundial.

Para Gonçalves e Santos Jr (2012), existe a necessidade de estabelecer a relação entre cidadania e meio ambiente, e que está expressa no direito do indivíduo ter um ambiente saudável e no dever que cada um tem de defender a preservação e o equilíbrio dos recursos naturais e da biodiversidade, de acordo com a Constituição e tratados internacionais, bem como o que as leis ambientais obriguem.

1.2.2. Legislação

Com base no Art. 225, § 1º, inciso V da Constituição Federal de 1988, são atribuídas competências à União, aos Estados e aos Municípios no que concerne ao meio ambiente e sua gestão desde o uso e ocupação do solo e a proteção e conservação da natureza.

O papel de maior importância é o dos municípios no que tange a questões específicas do mesmo e dos seus habitantes, por se tratar de uma atividade de ordem pública imprescindível ao bem estar da população, nos termos dos artigos 30 - VIII, 31 e 184 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1990) e do Estatuto da Cidade - Lei 10.257/01 (BRASIL, 2002), cabe ao Poder Público municipal em sua política de desenvolvimento urbano, entre outras atribuições, criar, preservar e proteger as áreas verdes da cidade, mediante leis específicas, bem como regulamentar o sistema de arborização. Disciplinar a poda das árvores e criar viveiros municipais de mudas, estão entre as providências específicas neste sentido, sem contar na importância de normas sobre o tema no plano diretor, por exemplo.

É com base nessas leis que alguns municípios incentivam a criação e manutenção de áreas verdes concedendo, aos proprietários de imóveis urbanos, desconto progressivo diretamente no Imposto Predial e Territorial Urbano, o chamado IPTU Verde (CARAGUATATUBA, 2011). São incluídas nas áreas verdes, dos proprietários de imóveis urbanos, as árvores colocadas nas suas calçadas.

No caso do município de Caraguatatuba, o IPTU Verde tem como objetivo a preservação da arborização nativa, podendo chegar a 100% de exclusão do IPTU no caso de imóveis sem construção, com restrições ambientais que impeçam a construção por parte do proprietário (CARAGUATATUBA, 2011).

Um outro imposto, o ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços demonstrou ter total aplicabilidade como instrumento fiscal na preservação ambiental. O chamado ICMS Ecológico ou ICMS-E, que vem sendo utilizado por vários Estados com finalidade ambiental, foi iniciado no Estado do Paraná com a Lei Estadual 59/1991 (PARANÁ, 1991) que dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS, a que alude o artigo 2º da Lei 9.491/90, aos Municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental.

Sobre esse assunto, Fiorillo e Ferreira (2009) constatam que as economias de alguns municípios ficavam debilitadas pelas restrições de uso causadas pela

necessidade de vigiar os mananciais de abastecimento para municípios adjacentes e pela existência de unidades de conservação. Além de que, o Poder Público estadual percebia, cada vez mais, a real necessidade de modernizar seus instrumentos de política pública em função disso.

O nome “ICMS Ecológico” resulta da possibilidade de os Estados da União estipularem critérios ambientais, de acordo com a Constituição Federal de 1988, para uma parcela desse ¼ dos 25% a que fazem jus os municípios (ALMEIDA, 2010a).

O ICMS Ecológico é um estímulo à conservação do meio ambiente, ao compensar o município pelas Áreas Protegidas já existentes e também incentivar a criação de novas Áreas Protegidas, por considerar o percentual que os municípios possuem de áreas de conservação em seus territórios.

O ICMS-E vigora atualmente em 3 Estados: Paraná, Minas Gerais e São Paulo.

A legislação mencionada se insere nas políticas públicas sobre meio ambiente, que atualmente são preocupação de governos e sociedade.

Para Costa et al. segundo Alcantara e Vazquez (2015), é fundamental o papel que as políticas públicas desempenham na adoção de medidas eficientes que se relacionam com o meio ambiente e os espaços urbanos das cidades, sendo que esses espaços, tais como as praças e os parques, são opções de lazer e recreação para a comunidade, além do convívio social e benefícios ecológicos que proporcionam.

1.2.2.1. Área de Preservação Permanente Urbana - APP

O Novo Código Florestal instituiu as Áreas de Preservação Permanente que segundo a Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012, consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa (BRASIL, 2012).

Para o estudo, foco deste trabalho, a importância deste Código nas áreas urbanas reside na valorização da paisagem com a preservação do patrimônio natural e paisagístico pois, embora seja possível a construção habitacional nas áreas de preservação, a mesma tem determinadas condicionantes a saber: proteção do solo e dos corpos de água, e refúgio para fauna e flora, entre outras. A construção só é permitida em 50% da área e na parte restante deverá ser conservada a flora nativa da região.

1.2.2.2. Área de Proteção Ambiental Marinha - APA

O Decreto Estadual nº 53.525, de 08 de outubro de 2008, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, criou a Área de Proteção Ambiental (APA) do Litoral Norte que, apesar de uma maior incidência da sua regulamentação ser relativa à área marítima, também garante e disciplina a manutenção dos recursos naturais dentro da referida área (SÃO PAULO, 2008).

De referir a existência de grandes áreas verdes que margeiam as estradas e avenidas que circundam as praias do litoral norte e que possuem áreas recreativas e de lazer, proporcionando atividades desportivas em contato com a natureza e oferecendo uma maior qualidade de vida às populações urbanas.

1.2.3. Base conceitual

Para Nucci e Cavalheiro (1999), a cobertura vegetal pode ser definida como qualquer área provida de vegetação na área urbana, compreendendo a vegetação herbácea, arbustiva e arbórea. Os jardins, os quintais, as praças, os parques, os canteiros em vias de circulação, as áreas preservadas dentre outras formas de cobertura estão compreendidas nessa categoria.

A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) utiliza, como índice mínimo adequado de vegetação urbana, o valor ideal de 15 m² por habitante. Mas este não é um valor compartilhado por outras organizações que recomendam valores, por vezes, bem diferentes, conforme Bruck et al. (1982) segundo Jesus e Braga (2005) que, não mencionam em quais documentos a ONU, OMS, FAO ou o PNUMA explicitam a recomendação de 8 m², 9 m², 12 m² ou 16 m² por habitante.

A arborização urbana é um conjunto de terras públicas e privadas, que uma cidade apresenta, ou ainda, é um conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta em áreas particulares, praças, parques e vias públicas (SILVA JÚNIOR; MÔNICO, 1994; SANCHOTENE, 1994).

O Documento 42 da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rodrigues et al. (2002) afirmam que por arborização urbana se entende toda cobertura vegetal de porte arbóreo existente nas cidades. Vegetação que ocupa, basicamente, três espaços distintos: as áreas livres de uso público e potencialmente coletivas; as áreas livres particulares; e o acompanhamento do sistema viário.

Para a compreensão de algumas afirmações ou informações é necessário dar as definições de alguns termos utilizados durante o desenvolvimento do trabalho ou das opções, necessárias a um trabalho congruente, que deverão ser feitas sobre algumas delas quando não se observa sintonia entre os especialistas. Assim, para a realização deste trabalho optou-se por considerar a arborização urbana somente as áreas verdes livres do uso público, ou seja, aquelas que estão contidas nas praças do município e efetivamente regulamentadas por decreto.

1.2.3.1. Área Verde

Uma dessas situações ocorre quando alguns autores consideram que a área de cobertura vegetal deve fazer parte da Área Verde, enquanto outros só consideram aquelas que são arborizadas. Também neste último caso ainda existem dois posicionamentos: se a arborização de acompanhamento viário faz parte ou não da referida área.

Segundo Nucci e Cavalheiro, (1999), as áreas verdes são um tipo especial de espaços livres onde o elemento principal é a vegetação e devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. E o autor acrescenta que: canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser consideradas áreas verdes, mas sim “verde de acompanhamento viário”.

Uma outra definição de área verde é dada por Nucci (2001) como o local onde predominam as áreas plantadas, sendo que a mesma tem funções estética, ecológica e lazer); a área deverá ser pública e sem regras rígidas de utilização onde o plantio da vegetação é feito em solo permeável ocupando 70% da área, no mínimo.

E Geiger et al. (1975) segundo Nucci e Cavalheiro (2008) considera área verde aquela que sendo pública ou particular, é delimitada pela prefeitura para implantar ou preservar arborização e ajardinamento, com objetivo ecológico e manutenção das condições ambientais e paisagísticas

A Resolução CONAMA nº 369/2006 (BRASIL, 2006), em seu parágrafo primeiro, do artigo 8º, inova ao conceituar áreas verdes como espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização.

Para Silva (1997) a razão para a exclusão da arborização ao longo das vias

públicas, como integrante da área verde, é por ser considerada acessória e ter objetivos distintos, já que as áreas verdes são destinadas principalmente à recreação e ao lazer e aquela tem a finalidade estética, de ornamentação e sombreamento.

Isto se deve também ao fato de que a legislação de uso e parcelamento do solo, Lei 6.766/79, obrigou os loteamentos apenas a destinar uma área verde para praças, silenciando-se sobre arborização das ruas (BRASIL, 1979).

Um dos indicadores mais utilizados é o Índice de Áreas Verdes (IAV), que apresenta a quantidade de espaços livres / áreas verdes de uso público, em km² ou m² dividido pela quantidade de habitantes de uma cidade (TOLEDO; SANTOS, 2008).

A definição mais comum é a dada por Oliveira (1996) que define o índice de área verde como a relação entre a quantidade de área verde (m²) e a população que vive em determinada cidade.

A área verde total é o somatório das áreas verdes das praças e estas são o somatório das áreas verdes de parques de vizinhança e das áreas verdes de parques de bairro.

1.2.3.2. Praça

Lima segundo Guzzo (1999) conceitua praça como área verde com a função principal de lazer e relata que “uma praça, inclusive, pode não ser uma área verde, quando não tem vegetação e encontra-se impermeabilizada. No caso de ter vegetação é considerada jardim”.

Praças são pontos de encontro cuja principal função é incentivar a vida comunitária; são áreas verdes com dimensões, em geral, entre 100 m² e 10 ha. Porém, não se pode padronizar a praça, quanto ao tamanho, sem conhecer antes o seu entorno (DEMATTÊ, 1997).

1.2.3.3. Parque de vizinhança e de bairro

É possível constatar que diversos autores divergem quanto ao uso do termo parque de vizinhança e parque de bairro em relação aos elementos técnicos do sistema de áreas verdes urbanas (parque urbano, parque específico e etc.).

De acordo com Ribeiro (2008), os parques de bairro são de dimensões médias, acima de 5.000 m², devem ter equipamentos de lazer destinado preferencialmente à

faixa de 10 a 17 anos, pistas de caminhadas ou de *cooper* e possibilidades de repouso e lazer passivo para as demais faixas etárias, e devem atender a uma frequência de utilização semanal a mensal.

Para Mascaró (2008) os parques de vizinhança de pequenas dimensões são destinados preferencialmente à recreação ativa de crianças e recreação passiva e repouso para as demais faixas etárias. Sua clientela principal são as pessoas de menor mobilidade espacial, como crianças e idosos. Devem atender a uma frequência de utilização diária a semanal.

Como não existe um consenso em relação à classificação dos parques, apresenta-se, ainda, uma outra proposta, formulada por Escada em 1992 (TEIXEIRA, 2007), classificando os parques da seguinte forma:

- Parques de vizinhança são de uso localizado, uma vez que são planejados para servir a uma unidade de vizinhança ou de habitação, substituindo as ruas e os quintais de casas das cidades menores. Têm espaço de tamanho reduzido, que abrigam alguns tipos de equipamentos ligados à recreação e devem distar entre 100 e 1.000 m das residências ou do local de trabalho;

- Parques de bairro têm maiores dimensões, devendo conter uma gama maior de equipamentos de lazer. Desempenham função paisagística e ambiental quando são dotados de vegetação, são espaços livres de impermeabilização e águas superficiais com uma área mínima de 10 ha.

Tendo em conta as considerações feitas pelos autores supra citados (RIBEIRO, 2008 e MASCARÓ, 2008) existe relacionamento entre as mesmas. O Parque de Bairro tem como principal característica o seu tamanho podendo estender-se por um ou mais bairros, pode ter a função de centros comunitários, acumulando funções recreativas, paisagísticas, educacionais, culturais e esportivas, proporcionando uma maior participação da comunidade. O Parque de Vizinhança por ter um tamanho mais reduzido tem como objetivo atender famílias que residem na proximidade, propiciando recreações e equipamentos para práticas esportivas de dimensão mais reduzida, por atender um menor número de usuários, proporcionando condições de um convívio dos mesmos.

1.2.3.4. Densidade demográfica

Densidade demográfica ou densidade populacional é a relação entre a população e

uma determinada área (IBGE, 2014) ou, por outra definição, o quociente entre a população total de uma determinada região (cidade, estado, país, etc.) e a sua superfície. Geralmente é expressa em habitantes por quilômetro quadrado (hab./km²).

O aumento da população humana e o surgimento da industrialização em larga escala, intensificou o fluxo de pessoas do campo para as cidades, que por falta de um planejamento adequado cresceram desordenadamente. Esse crescimento desordenado vem alterando de forma significativa o ambiente desses locais, provocando, como uma de suas diversas consequências, mudanças nas características climáticas do meio, afetando a qualidade de vida de seus habitantes e distanciando os mesmos de uma relação harmoniosa com o ambiente natural (SHAMS et al., 2009).

1.2.4. Benefícios da arborização urbana para a comunidade

Muitos são os autores que referem a diversidade dos benefícios que a arborização urbana apresenta ou os prejuízos no caso da sua ausência.

Os benefícios ambientais gerados pela arborização de uma cidade são tão mais relevantes para a saúde ambiental do ecossistema urbano quanto maior for o nível de urbanização (MENEGETTI, 2003).

Tradicionalmente, o estudo da arborização urbana enfatiza suas funções e benefícios paisagísticos e ambientais. Mascaró e Mascaró (2002) consideram as árvores como elementos da estrutura urbana que, em termos paisagísticos, proporcionam embelezamento, direcionamento, identidade e delimitação de espaços. Em termos ambientais, as árvores urbanas contribuem para o controle da poluição com a amenização de ruídos e da poluição atmosférica e para a redução da erosão; para o controle do clima e economia de energia com o sombreamento, a redução da temperatura, a retenção da água no solo, o aumento da umidade relativa do ar e a canalização ou obstrução dos ventos.

Paiva e Gonçalves (2002) informam que a vegetação atua na amenização climática, no ambiente urbano, principalmente sobre três aspectos: Intercepta os raios solares, criando áreas de sombreamento; Reduz a temperatura ambiente, evitando a incidência solar direta no concreto e asfalto; Umedece o ar devido à constante transpiração, eliminando água para o meio ambiente.

Para Milano e Dalcin (2000) segundo Silva Filho (2003) existem aspectos

positivos das árvores nas cidades os quais podem ser mensurados, avaliados e monitorados, caracterizando benefícios e, conseqüentemente, objetivos que passam a ser estabelecidos no planejamento:

- estabilização e melhoria microclimática;
- redução da poluição atmosférica;
- diminuição da poluição sonora;
- melhoria estética das cidades;
- ação sobre a saúde humana;
- benefícios sociais, econômicos e políticos.

Gonçalves et al. (2012) afirmam que quando bem planejada, a arborização tem o poder de valorizar áreas urbanas e as edificações do entorno imediato.

Nos grandes centros urbanos as árvores são de caráter indispensável para a manutenção da qualidade de vida, pois proporcionam inúmeros benefícios para a comunidade existente, entre eles: melhoram a qualidade do ar, oferecem sombra amenizando as altas temperaturas, servem de abrigo e produzem alimentos aos animais, funcionam como barreira acústica, melhoram as condições do solo e caracterizam a beleza natural da cidade e dos parques (LOBADA; ANGELIS, 2005).

Para Sailor (1995) segundo Vilanova e Maitelli (2009) a vegetação urbana pode causar impacto no clima regional, causando um efeito indireto de resfriamento por toda a cidade.

As principais modificações climáticas das cidades, causadas pela ausência de espécimes arbóreos, são: maior incidência de radiação solar direta, aumento da temperatura do ar, redução da umidade, modificação da direção dos ventos, aumento da emissão de radiação de onda longa, alteração dos ciclos de precipitação (ABREU, 2008).

Para Souza e Amorim (2013) segundo Alcantara e Vazquez (2015), o poder público e a comunidade não podem colocar as praças em segundo plano mas consideradas como um bem necessário e importante para a qualidade de vida de seus moradores. As mesmas, além do seu valor estético e recreativo, possuem outras funções: amenizar a temperatura local; fixar a poeira atmosférica; filtrar gases poluentes; reduzir o ruído e os ventos; absorver a água pluvial melhorando a umidade; são abrigo para a fauna local e ajudam na promoção da cultura e da cidadania ao serem o local para realização de eventos e atividades cívicas.

Para as cidades, as áreas verdes urbanas são componentes estratégicos

importantes, pois contribuem com o ciclo hidrológico, controle de erosões, estabilização de encostas, regulação dos fluxos em canais de drenagem, oferecem áreas de sombreamento, retenção de partículas, redução do ruído, além de contribuírem para a democratização de espaços de lazer, atividades de educação ambiental e amenização térmica (LOMBARDO et al., 2012 segundo MARTINI et al., 2015).

Gonçalves et al. (2012) consideram que as grandes áreas pavimentadas das cidades e diminuição das suas áreas verdes modificam drasticamente o clima, porque, nas áreas urbanas, a camada de ar tende a ser mais quente em do que em áreas rurais. A atividade humana existente nas cidades produz mudanças profundas no clima local, que podem modificar a temperatura e interferir nas chuvas da região.

A arborização urbana tem implicações na saúde dos moradores e a mesma se reflete diretamente em outros benefícios: Entre os requisitos básicos citados pela OMS, para que uma cidade se torne saudável, salienta-se a construção de um ambiente físico limpo e saudável e um ecossistema estável e sustentável (ADRIANO et al., 2000, segundo ROSSATTO et al., 2008).

Milano e Dalcin (2000) apontam a arborização urbana como uma forma de combate ao stress e formação de áreas de convívio beneficiando a saúde do homem.

Sattler (1992) citado por Vilanova e Maitelli (2009) observa que 90% da radiação visível e 60% da infravermelha são absorvidas pela vegetação, sendo o restante transmitido entre as folhas ou refletido.

Diversos benefícios resultantes da arborização urbana são listados no Manual de Arborização produzido pela CEMIG (2011):

- Absorção das emissões do carbono produzido pelos veículos e outras atividades humanas na cidade, que fica armazenado nas árvores (copa, tronco e raízes).

- Diminuição da temperatura através da sombra e transpiração de vapor pelas árvores, o que provoca a diminuição consumo de energia necessária para o resfriamento ou aquecimento do ar, através do efeito quebra-vento.

- A menor incidência da luz e temperatura sob a copa das árvores, favorece a prática de diversos exercícios, tais como a caminhada ou o uso de diversos transportes, desde o *skate* à bicicleta.

- O controle do lençol freático através da retenção de água na estrutura das árvores, no solo, ou no ambiente, contribuindo para a diminuição de enxurradas e

enchentes.

- O aumento da umidade do ar pela liberação de vapor de água e a melhoria da qualidade do ar.

- Preservação da biodiversidade da fauna.

O referido Manual da CEMIG (2011) apresenta também outras razões para a arborização das cidades sob os aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, contribuindo para: a manutenção da estabilidade microclimática; a proteção dos corpos d'água e do solo; a conservação genética da flora nativa; a formação de barreiras visuais e/ou sonoras, proporcionando privacidade; o cotidiano da população, funcionando como elementos referenciais marcantes; o embelezamento da cidade, proporcionando prazer estético e bem-estar psicológico; o aumento do valor das propriedades.

1.2.5. Qualidade de Vida

O termo qualidade de vida está relacionado ao grau de satisfação encontrado na vida familiar, amorosa, social e ambiental. Para uma população pode-se definir qualidade de vida como acesso a bens e serviços econômicos e sociais: emprego e renda, educação básica, alimentação adequada, acesso a bons serviços de saúde, saneamento básico, habitação e diversos outros fatores que propiciem um bem estar físico e psicológico. Tais fatores estão intimamente relacionados com saúde, estando então, qualidade de vida e saúde, interligadas, sendo numa concepção moderna do resultado de um processo de produção social, obtida pela interação de processos biológicos, ecológicos, culturais, sociais e econômicos (ADRIANO et al. 2000).

Com a premissa de que as áreas verdes são imprescindíveis para a melhoria da qualidade de vida e com base na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1990), no seu artigo 225, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

O aprofundamento dos estudos relativos à arborização urbana se faz cada vez mais necessário, na medida que estes comprovam a contribuição da arborização na melhoria na qualidade de vida dos habitantes do meio ambiente urbano (PAIVA; GONÇALVES, 2002).

Para alcançar a qualidade do ambiente urbano, é necessário realizar um planejamento prévio para a implantação da arborização, entretanto, poucas cidades brasileiras possuem um planejamento para as suas vias públicas (ANDREATA et al., 2011). Então, quando a arborização não ocorre de forma planejada, inúmeros problemas podem ocorrer e, em vez de um elemento benéfico, a arborização passa a representar um foco de conflito nas cidades (COLETTI et al., 2008).

1.2.6. Planejamento de arborização urbana

A arborização urbana contribui para obtenção de um ambiente urbano agradável e tem influência decisiva na qualidade de vida nas cidades e, portanto, na saúde da população (MÜLLER, 1998).

Quando bem planejada, a arborização tem o poder de valorizar áreas urbanas e as edificações do entorno imediato (GONÇALVES et al., 2012)

Os benefícios da arborização de ruas e avenidas estão condicionados à qualidade de seu planejamento, entretanto, na maioria das cidades brasileiras, observa-se o desinteresse referente à arborização urbana dentro do planejamento e elaboração dos planos diretores das cidades, onde a maioria é apresentada apenas para cumprir com as obrigações civis, equivocando-se sobre a real importância do planejamento da arborização urbana, não tendo assim, o plano diretor, função ambiental relevante (BRUN et al., 2008). Desta forma, se torna evidente a necessidade da realização de estudos nessa área (BATISTEL et al., 2009).

Cecchetto et al. (2015) comentam que cabe ao município o planejamento e a gestão da arborização urbana, e para tal fornecer técnicos e agentes ambientais habilitados para fiscalizar os problemas decorrentes dessa arborização e sua manutenção, assim como, promover e incentivar a educação ambiental da comunidade para que a mesma valorize e contribua para o aumento das árvores na cidade.

Monteiro (1976), Oke (1987) e Lombardo (1995) segundo Vilanova e Maitelli (2009), grande parte da vegetação nativa, no decurso da urbanização, é retirada e originada uma superfície impermeabilizada do solo, o aparecimento heterogêneo de edifícios, o trânsito viário com queima de combustíveis, o aparecimento de indústrias com a consequente poluição do ar, assim como outras atividades resultantes da urbanização o que provoca o aumento da temperatura e favorece o armazenamento

de calor nas cidades.

Para Baker et al. (2000) segundo Gramignolli (2016), o tratamento vegetal urbano com vegetação e, sobretudo, com a arborização em locais como praças, vias públicas e nas margens de cursos d'água, é a solução diminuição dos problemas originados pela impermeabilização do solo resultante do uso de materiais na edificação e na construção de vias de transporte de que resulta o aumento de temperatura nas cidades.

Segundo Lombardo (1990), a arborização ajuda na caracterização da paisagem de ruas, parques e praças, além de contribuir para dar noção de espaço ao ser humano e realçar o ambiente físico da cidade.

1.2.7. A arborização urbana em Caraguatatuba

Em Caraguatatuba, a arborização urbana, ou seja, o conjunto das áreas verdes urbanas é escasso, contrastando com a área de preservação permanente da Mata Atlântica, sendo que essas áreas se restringem quase que exclusivamente às praças, indicando a falta de planejamento e a necessidade de expansão da cobertura vegetal adequada pela cidade.

Em 20 de Setembro de 2010 foi sancionada a lei nº 1863 (CARAGUATATUBA, 2010) que dispõe sobre a obrigatoriedade de implementação de projeto de arborização urbana nos novos parcelamentos do solo. Entre diversas exigências são de salientar as seguintes:

Art. 1º - Os novos parcelamentos de solo, públicos ou privados, aprovados a partir da data da promulgação desta Lei estão obrigados a apresentar Projeto de Arborização Urbana, conforme as características constantes no Anexo I que é parte integrante desta Lei.

Art. 2º - O Projeto de Arborização Urbana deverá ser elaborado por profissional habilitado, contratado a expensas do interessado, responsável pelo empreendimento de parcelamento do solo.

Art. 3º - O Projeto de Arborização Urbana deverá ser aprovado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Urbanismo.

E o Anexo I da mesma lei nº 1863 (CARAGUATATUBA, 2010) lista as características técnicas mínimas que deverão estar contidas no referido Projeto de Arborização Urbana, tais como:

- O Projeto deve conter as questões técnicas básicas e parâmetros sobre arborização, tais como: espaçamento, distâncias de esquinas, tamanho da cova, adubação química e orgânica, tutoramento, proteção, irrigação, poda de galhos e folhas (poda de formação, manutenção, segurança) e poda de raízes;

- Variedade de espécies: ideal utilizar acima de 60 espécies com ênfase para as espécies nativas e frutíferas, no entanto, é aceitável acima de 10 espécies e que nenhuma destas espécies esteja acima de 15% do total.

De acordo com o Plano Diretor do município (CARAGUATATUBA, 2011), no artigo 102, a cidade é dividida em duas macrozonas que buscam a homogeneidade, sendo: a Macrozona de Proteção Ambiental, destinada à preservação dos recursos naturais geológicos, da flora e da fauna, obedecidas as legislações federais e estaduais pertinentes e constituída pelo Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Caraguatatuba e a Macrozona de Desenvolvimento Urbano, destinada ao desenvolvimento da ocupação urbana. E é sobre esta última que foi desenvolvido o presente trabalho.

O Plano Diretor do Município de Caraguatatuba, estabelecido pela Lei Complementar 42/2011 (CARAGUATATUBA, 2011), no Art. 40, do Capítulo I, determina que:

- A Política Ambiental do Município deverá ter como objetivo proteger e recuperar o meio ambiente natural, urbano e cultural e conscientizar a população da importância da preservação ambiental, assim como a utilização sustentável de seus recursos, a fim de manter um ambiente equilibrado e saudável.

O Plano Diretor ainda estabelece no Art. 42 (CARAGUATATUBA, 2011), objetivos e proteção de áreas verdes, visando melhorar a relação área verde por habitante e assegurar a proteção ambiental das áreas verdes do Município:

- Ampliar as áreas verdes, em especial nas áreas urbanas, melhorando a relação área verde por habitante;

- Assegurar usos compatíveis com a preservação e proteção ambiental nas áreas integrantes do sistema de áreas verdes do Município.

O Art. 43 do mesmo Plano Diretor (CARAGUATATUBA, 2011), que dispõe sobre as diretrizes da política de instituição e de proteção de Áreas Verdes, estabelece:

- A manutenção e ampliação da arborização de ruas, praças, parques e áreas verdes, mediante projetos que priorizem a utilização de espécies características da

flora local;

- A criação de instrumentos legais destinados a estimular parcerias entre os setores públicos e privado para implantação e manutenção de áreas verdes e espaços ajardinados ou arborizados;

- Estimular o envolvimento da população na manutenção e criação de áreas verdes, em especial nas áreas urbanas;

- Elaborar Plano de Manejo para as áreas verdes urbanas do Município;

- Estimular a implantação de áreas verdes no Município, mediante reposição florestal nos entornos dos corpos d'água, recuperação da superfície dos morros, como outras ações necessárias e específicas, conforme a legislação vigente.

Alcantara e Vazquez (2015), em trabalho realizado em Caraguatatuba focando a caracterização paisagística e a frequência dos usuários de duas praças centrais do município, definiram as praças como espaços públicos urbanos, sem edifícios proporcionando à população uma convivência sadia em ambiente agradável e disponibilizando recreação, democratizando o acesso ao esporte e ao lazer, e a consequente inclusão social.

O referido trabalho conclui que as praças estudadas são frequentadas por “diferentes grupos de pessoas” que procuram locais de lazer e prática de exercícios físicos e apontavam as carências de estruturas físicas e manutenção. No decurso de 2016 foram realizadas obras em todas as praças principais do município e, mormente nas praças em análise, foram notórias as transformações para benefício dos usuários, em especial no lazer infantil, práticas esportivas e iluminação.

1.2.8. Caracterização do Município

1.2.8.1. Relevo

Existem três formas predominantes de relevo nesta região: Planaltos Serranos, Escarpas Costeiras e Planícies Costeiras.

Os Planaltos Serranos apresentam formas mamelonares (meia laranja). Essa intensa mamelonização das formas de relevo é chamada de “mares mortos”.

As Escarpas Costeiras são áreas em que predominam os desgastes em função dos movimentos geomorfológicos. Em Caraguatatuba encontra-se a escarpa da Serra do Mar, com a representação do Pico do Jaraguá que mede 736 metros. Em

outros trechos ocorre um brusco desvio da costa para o Norte e o recuo da escarpa para o interior, possibilitando o preenchimento desse anfiteatro serrano por uma vasta planície sedimentar litorânea, a qual, pelas suas dimensões, se constitui uma exceção na costa do Litoral Norte.

A chegada pelo Norte e Noroeste de Caraguatatuba mostra a escarpa a se aproximar do mar e mergulhar seus esporões no oceano, deixando de apresentar condições para que se desenvolvam outras planícies maiores.

Em Massaguaçu, a partir do Morro do Jaraguá e até à Serra da Lagoa, as encostas da serra tornam-se planas e rebaixadas mergulham no mar.

Das Planícies Costeiras a de Caraguatatuba é a maior entre as baixadas do Litoral Norte, preenchendo o recôncavo que faz a Serra, ao recuar e mudar de direção para Norte e para Nordeste. Nesse recuo, desenvolve-se a bacia fluvial do Rio Juqueriquerê. Nessa baixada há grandes depósitos de origem continental. As bacias menores não têm vestígios sedimentares aluviais e serpenteiam entre cordões arenosos, para chegar ao oceano.

1.2.8.2. Geologia e Pedologia

O Decreto nº 34, de 24 de fevereiro de 2014 (CARAGUATATUBA, 2014) relata:

- Os sedimentos continentais, provindos das encostas da Serra do Mar, e os marinhos, constituem o material de origem dos solos: Podizólico Hidromorfo e Hidromorfo Podzólico Vermelho-Amarelo intergrade Latossolo Vermelho-Amarelo;
- Em ambos, a textura acusa concentração de areia superior a 85%, o que explica a rápida infiltração, percolação e lixiviação de bases solúveis originando elevada acidez, com pH variando entre 3,8 e 4,8. Portanto, o potencial produtivo dos solos é extremamente baixo. Em relação à geologia, Caraguatatuba está situada sobre rochas gnáissicas de origem magmática e/ou sedimentar de médio grau metamórfico e rochas graníticas desenvolvidas durante o tectonismo.

1.2.8.3. Hidrografia

A hidrografia de Caraguatatuba tem como principal rio o Juqueriquerê que possui um riquíssimo ecossistema com manguezais, cerrado e mata atlântica. Ultimamente este rio passa por alguns problemas com a poluição, principalmente por causa dos dejetos de esgoto jogados nele. Contudo, ainda se encontram embarcações, inclusive destinadas a passeios ao longo de seu curso.

Caraguatatuba tem outros rios de extrema importância como: o Santo Antônio cujo nome é o do padroeiro da cidade; o Guaxinduba, que abastece com água potável a uma parte considerável da cidade, tem sua nascente na Serra do Mar e deságua na praia Martin de Sá; o Tabatinga que deságua na praia de Tabatinga; o Mococa que deságua na praia com o mesmo nome; o Cocanha que dá o nome à praia onde deságua e onde está localizada a ilha do Tamanduá e o Ilhote da Cocanha; o Gracuí que separa a praia de Massaguaçu da praia da Cocanha; o Massaguaçu que deságua na praia do Capricórnio, onde está localizada a Lagoa Azul. Além destes existem ainda os rios: Claro, do Ouro e Casqueiro.

1.2.8.4. Vegetação

A vegetação em Caraguatatuba é constituída por uma grande massa florestal, que abrange um amplo mosaico vegetal que vai desde os manguezais, restingas, florestas densas das encostas e vales constituindo a Mata Atlântica que cobre a Serra do Mar.

A vegetação é formada por Floresta Ombrófila Densa - Bioma Mata Tropical Atlântica, nas encostas dos morros isolados e espigões, bem como pela restinga, na baixada litorânea. Toda formação vegetal do município tem sido severamente atacada pelo desmatamento desde a época da colonização, mas possui grandes áreas preservadas por parques e tombamentos, de grande riqueza vegetal e animal (CARAGUATATUBA, 2014).

No Núcleo Caraguatatuba do Parque Estadual da Serra do Mar, que tem como função principal a preservação da Mata Atlântica, resta uma porção significativa dessa vegetação. No Parque, com quase 315 mil hectares, encontram-se várias espécies vegetais que variam de grandes árvores como: jatobás, canelas, manacás-da-serra, figueiras, cedros, jequitibás, quaresmeiras, ipês, guapuruvús e muitas outras, até pequenos arbustos e trepadeiras e uma infinidade de pequenas plantas, como samambaias, bromélias e orquídeas, formando então um vasto ecossistema, inclusive com muitas espécies endêmicas.

1.2.8.5. Clima

O clima do município, de acordo com a classificação climática de Köppen é Af, ou tropical úmido que é um clima tropical, com ocorrência de precipitação em todos os

meses do ano.

Os dados sobre o clima de Caraguatatuba apresentados nas Figuras 1 e 2 e a Tabela 1 são os valores médios mensais coletados entre os anos de 1982 e 2012.

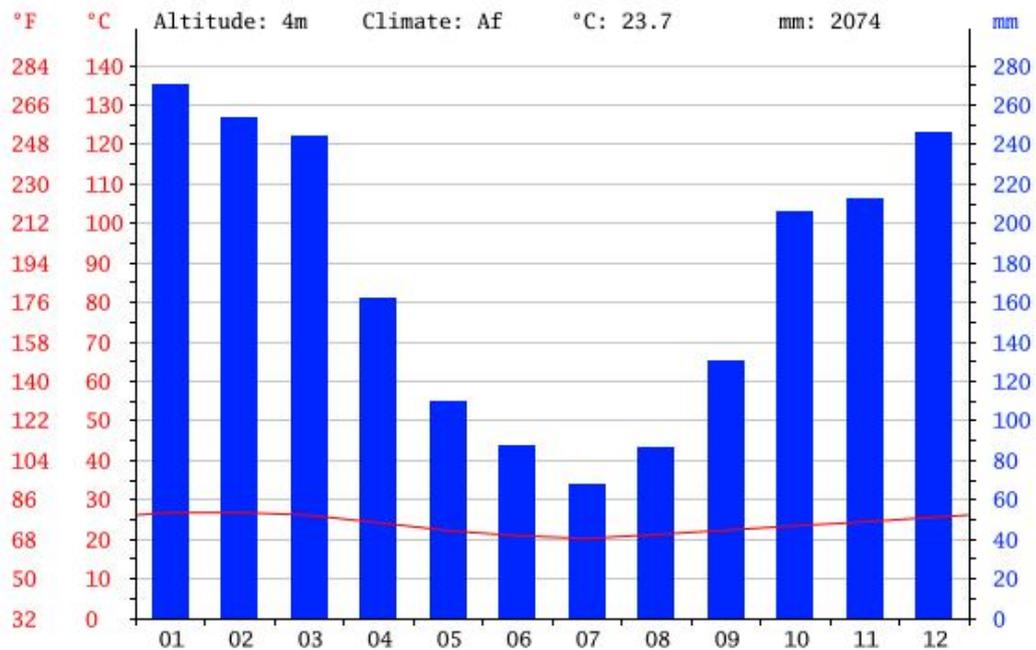


Figura 1: Gráfico climático de Caraguatatuba.

Fonte: CLIMATE-DATA (2016).

O mês mais seco é Julho e tem 68 mm de precipitação. Apresentando uma média de 270 mm, o mês de Janeiro é o mês de maior precipitação.

23.7 °C é a temperatura média (Figura 3). 2074 mm é o valor da pluviosidade média anual.

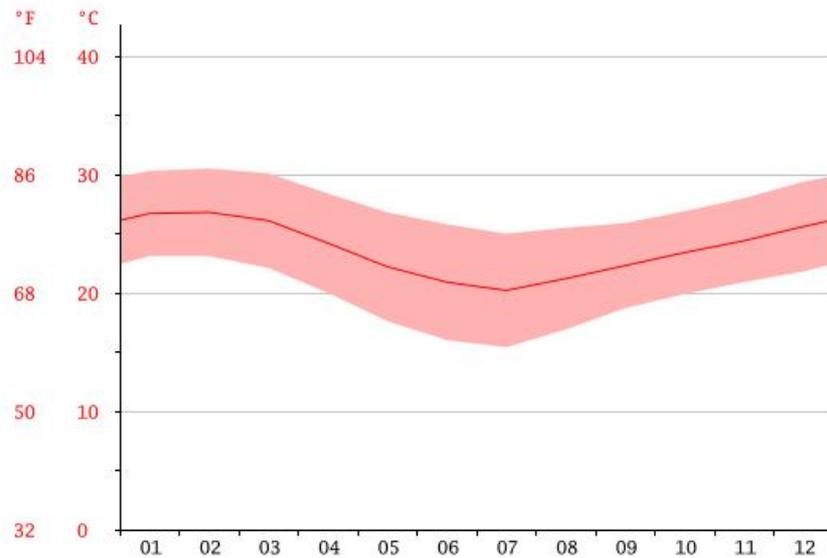


Figura 2: Gráfico de temperatura de Caraguatatuba.
Fonte: CLIMATE-DATA (2016).

O mês mais quente do ano é Fevereiro com uma temperatura média de 28.3°C. Durante o ano, Julho tem uma temperatura média de 20.9°C que é a temperatura média mais baixa (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização o clima da região.

MÊS	TEMPERATURA DO AR (C)			CHUVA (mm)
	mínima	média	máxima	
JAN	21.8	28.0	34.2	251.6
FEV	22.1	28.3	34.5	216.9
MAR	21.3	27.6	33.9	217.5
ABR	18.5	25.1	31.7	139.1
MAI	15.8	22.5	29.3	100.4
JUN	14.3	21.1	27.9	64.3
JUL	13.5	20.9	28.2	62.5
AGO	15.0	22.8	30.5	65.1
SET	17.0	23.9	30.8	117.3
OUT	18.4	25.2	31.9	160.0
NOV	19.6	26.4	33.2	160.3
DEZ	21.1	27.2	33.3	202.9
Ano	18.2	24.9	31.6	1757.9
Min	13.5	20.9	27.9	62.5
Max	22.1	28.3	34.5	251.6

Fonte: CEPAGRI (2016).

1.2.8.6. Unidades de Conservação

O município de Caraguatatuba possui Unidades de Conservação conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Unidades de Conservação de Caraguatatuba.

UC	Proteção Legal	Área (ha.)	Administração	Municípios
Parque Estadual Serra do Mar (PESM)	Decretos Estaduais Nº 10.251/77 e Nº 13.313/79	315.390	Instituto Florestal (Secretaria do Meio Ambiente)	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba
Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha do Litoral Norte	Decreto Estadual 53.525/08	-	Secretaria do Meio Ambiente	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Sítio do Jacu	Portaria IBAMA Nº 52/01	1,59	Bernard Ledue	Caraguatatuba
Área Natural Tombada (ANT) da Serra do Mar e de Paranapiacaba	Resolução Nº 40/85	1.300.000	Condephaat	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.
Área Natural Tombada (ANT) Ilhas do Litoral Paulista	Resolução Nº 8/94	-	Condephaat	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba.
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)	-	Cerca de 35.000.000	Conselho Nacional da RBMA	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

Fonte: A autora.

Cerca de 82% do território (35.947 hectares / 359,47 km²) do município são ocupados pela Mata Atlântica (CARAGUATATUBA, 2015) onde está localizado o Parque Estadual Serra do Mar – PESM – Núcleo Caraguatatuba.

1.2.8.7. População do município

Segundo o IBGE (2014), Caraguatatuba tem 100.899 habitantes, distribuídos em uma área de 485,097 km², com densidade de 208,49 hab./km². A maior parte da população vive em área urbana, com taxa de urbanização de 96,58%. Nos feriados prolongados e temporada de férias, a cidade chega a receber cerca meio milhão de turistas.

A evolução da população urbana e rural em Caraguatatuba é apresentada no

quadro a seguir. Enquanto a população urbana no município cresceu gradativamente, a população rural obteve seu pico em 2000, com 3.656 habitantes, mas diminuiu em 2010 para 3.450 habitantes.

Tabela 3: Evolução da população urbana e rural em Caraguatatuba.

População	1980	1985	1990	1995	2000	2010
Urbana	32.986	40.875	50.365	62.455	74.972	97.449
Rural	577	438	204	1.425	3.656	3.450

Fonte: (CARAGUATATUBA, 2014).

1.2.8.8. Características socioeconômicas

Segundo dados do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (CARAGUATATUBA, 2014) podem comparar-se dados socioeconômicos conforme Tabela 4.

Tabela 4: Dados Socioeconômicos de Caraguatatuba e do Estado de São Paulo.

Caracterização	Ano	Unidade	Caraguatatuba	Estado de S. Paulo
Demografia				
População	2010	hab.	100.899	41.252.160
Grau de Urbanização	2010	%	96,58	95,88
Taxa de Crescimento Anual	2010	% a.a.	2,53	1,10
Área	2010	km ²	485,097	248.209,43
Densidade demográfica	2010	hab./km ²	208,49	166,20
Mortalidade Infantil	2009	1/1000	14,04	12,48
Mortalidade entre 15 e 34 anos	2009	1/100.000 hab.	197,43	124,37
Educação				
Taxa de analfabetismo (Pop. de ≥15anos)	2000	%	8,02	6,64

Fonte: (CARAGUATATUBA, 2014).

Para obter-se a densidade estritamente urbana, foi necessário prioritariamente analisarem-se essas condições a partir do cálculo da densidade demográfica, no qual o número de habitantes total é dividido pela área total da cidade, então se obtém o número de habitantes por Km² do município.

Tabela 5: Comparação das densidades demográfica e estritamente urbana do município.

Densidade Demográfica 2010	Nº de habitantes	Km ²	Nº de habitantes / Km ²
Total	100.899	485,097	208,49 hab./km ²
Estritamente Urbana	97.449	36,786	2.649,07 hab./km ²

Fonte: Adaptação de dados pela autora (CARAGUATATUBA, 2014)

O mapa a seguir (Figura 3), extraído do Plano Diretor do Município de Caraguatatuba (2011) apresenta as áreas previstas para a expansão urbana:

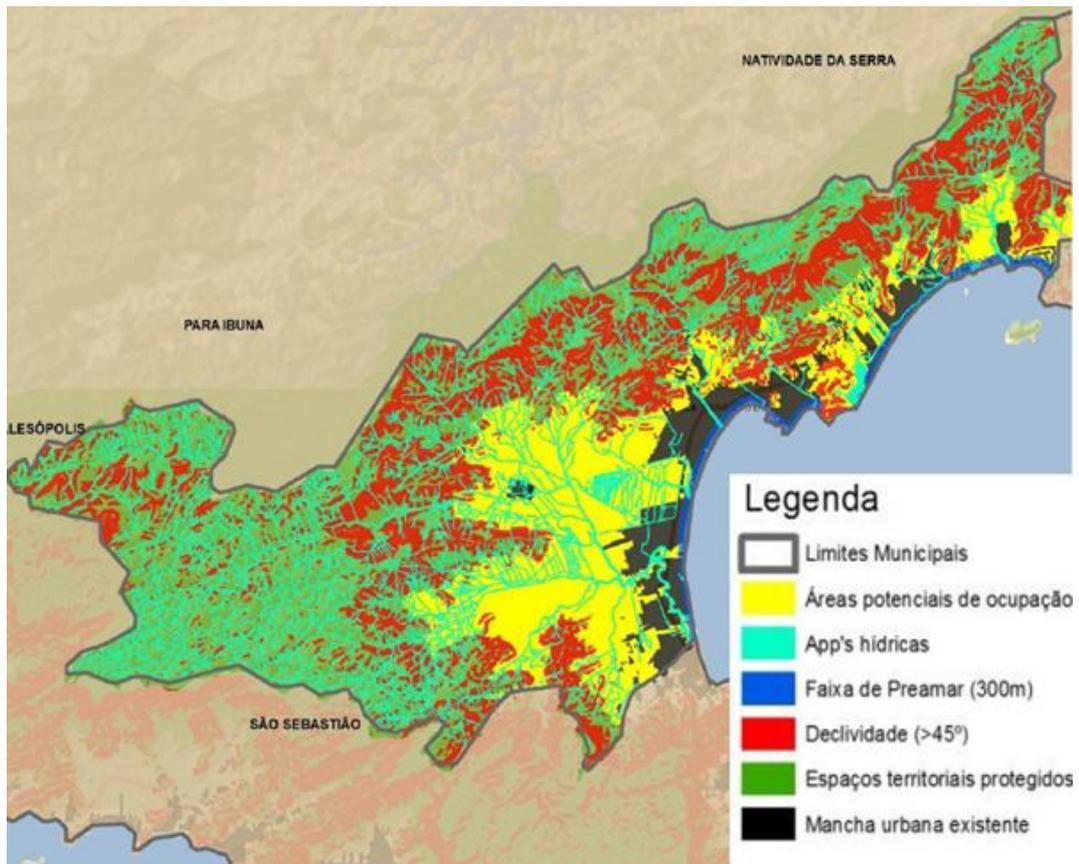


Figura 3: Mapa do Planejamento Urbano do Município de Caraguatatuba.

Fonte: Caraguatatuba, 2011.

1.3. Objetivo geral e objetivos específicos

1.3.1. Objetivo geral

Identificar a arborização urbana (área verde urbana) com relação à densidade demográfica do município de Caraguatatuba, Índice de Área Verde Total do município, relacionando-o com os índices de outros municípios apresentados em trabalhos realizados com idêntica finalidade.

1.3.2. Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- Realizar levantamento das áreas arborizadas, utilizando imagens de satélite e software para análise;
- Referenciar as diferentes metodologias utilizadas em idênticos trabalhos para determinar índices de arborização urbana em outros município.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização do município de Caraguatatuba

Caraguatatuba está encravada entre a Serra do Mar e o Oceano Atlântico, no Litoral Norte do Estado de São Paulo, na Região Administrativa de São José dos Campos.

O município de Caraguatatuba, Figura 4, possui uma área de 485,097 km², altitude de 2 m acima do nível do mar e coordenadas de 23° 37' 21" S de latitude e 45° 24' 43" W de longitude, segundo o SEADE (2016).

Os limites do município são: a nordeste com Ubatuba, a sudoeste com São Sebastião, a oeste com Salesópolis, a sudoeste com o Oceano Atlântico e a norte com Paraibuna e Natividade da Serra.



Figura 4: Município de Caraguatatuba-SP cercado pela Mata Atlântica.
Fonte: SHOP IMÓVEL (shopimovel.com.br).

2.2. Acessos

Os aeroportos mais próximos, Congonhas e Cumbica, ficam em São Paulo, a 180 quilômetros de Caraguatatuba, pelo trajeto mais curto.

Para chegar a Caraguatatuba, vindo de São Paulo, existem dois acessos principais. O primeiro e mais conhecido ocorre pelas Rodovias Ayrton Senna/Carvalho Pinto (SP-70) ou Dutra (BR-116), sentido norte (Rio de Janeiro). Chegando a São José dos Campos é necessário utilizar a Rodovia dos Tamoios (SP-99), sentido Litoral

Norte.

A outra opção é pelo Litoral Sul, seguindo até Santos pelas Rodovias Anchieta ou Imigrantes, e posteriormente seguir pela Rodovia Santos-Rio de Janeiro, BR-101 (trecho federal) ou SP-55 (trecho estadual) até Caraguatatuba.

2.3. Obtenção dos dados

2.3.1. População

Conforme dados já referidos anteriormente a população do município, referente a 2010, foi obtida com dados do IBGE (2014) e Caraguatatuba (2014), sendo seu montante de 100.899 habitantes.

Para os cálculos dos diversos Índices de Área Verde foi considerada a população existente somente na área urbana com um valor de 97.449 habitantes.

2.3.2. Áreas das praças

O trabalho foi realizado com o suporte de imagens Georeferenciadas cedidas pela Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Caraguatatuba, cuja visualização e consulta foi possível realizar em 07Jul. 2016, através *Google Earth Pro* (2015).

Os dados foram coletados durante os meses de agosto a outubro de 2016, mas só tendo sido consideradas as áreas dos parques de vizinhança e dos parques de bairro existentes em 2010, com um total de 60 parques.

Posteriormente para a localização das áreas Georreferenciadas foi utilizado o GPS (*Global Position System*) para coletar as coordenadas geográficas de cada área verde, de modo a permitir a localização espacial de todas as áreas. Em seguida, o cálculo das áreas (m²) foi possível obtendo a digitalização do perímetro de cada área verde. Essa digitalização consiste num processo de "contornar" os limites de cada área verde, formando-se assim diferentes polígonos cujas áreas e perímetros foram calculados pelo *software* Auto-Cad R-14.

Foram identificadas, assim, as áreas verdes públicas. Paralelamente a este levantamento obtivemos junto ao Setor de Patrimônio da Prefeitura Municipal de Caraguatatuba a lista de praças constituídas formalmente por meio de Decreto e, com

isto, definir a localização dessas praças nos diversos bairros do município e suas áreas.

No caso da Mata Atlântica, por ser de grande dimensão e não ser urbana, foi excluída do total da área do município. No caso da faixa litorânea, as áreas verdes nela contidas não constam da lista de praças constituídas formalmente por meio de decreto municipal, até porque fazem parte do Terreno de Marinha (BRASIL, 1946).

2.4. Caracterização das áreas verdes

2.4.1. Índice de Área Verde Total (IAVT)

Para calcular o Índice de Área Verde Total de Caraguatatuba, foi considerado o somatório das áreas totais das praças (AVT), expresso em metros quadrados, dividido pelo número de habitantes da área urbana. As áreas dos canteiros viários com arborização não foram consideradas.

O primeiro resultado obtido foi a listagem das praças consideradas para efeito do cálculo da Área Verde Total, nos bairros do município.

Listadas todas as praças, e após cálculo de sua área, as mesmas foram classificadas por categoria e sua área

Para o cálculo do Índice de Área Verde Total das Praças foi usada a fórmula, segundo Toledo e Santos (2008):

$$IAVT = \frac{\sum \text{das áreas totais das praças}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes da área urbana}}$$

2.4.2. Índice de Área Verde de Parques de Vizinhança (IAVPV)

Para a caracterização de uma praça em Parque de Vizinhança ou Parque de Bairro, seguiu-se a metodologia adotada por Jantzen (1973) segundo Harder et al. (2006), onde Parque de Vizinhança se refere às áreas públicas com tamanho menor que 5.000 m², e Parque de Bairro com área igual ou maior que 5.000 m².

Para além de área inferior a 5.000 m², os Parques de Vizinhança, segundo Toledo e Santos (2008) são espaços livres pequenos integrando os projetos de loteamento, contendo vegetação, bancos para descanso, com ambientes para jogos

podendo abrigar alguns tipos de equipamentos ligados à recreação. São áreas com função recreacional que para atender convenientemente a população devem estar entre 100 e 1000m de distância das residências ou do trabalho.

Para o cálculo do Índice de Área Verde dos Parques de Vizinhança foi usada a fórmula:

$$IAVPV = \frac{\sum \text{das áreas dos parques de vizinhança}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes de área urbana}}$$

2.4.3. Índice de Área Verde de Parques de Bairro (IAVPB)

Sobre as características dos Parques de Bairro, praças com área igual ou superior a 5,000 m², Toledo e Santos (2008), acrescentam que ao mínimo da dimensão considerada, e não sendo considerados espaços arborizados de extensão das residências, devem apresentar funções paisagísticas ou bioclimáticas e terem funções recreacionais mais ativas.

Para o cálculo do Índice de Área Verde dos Parques de Bairro foi usada a fórmula:

$$IAVPB = \frac{\sum \text{das áreas de parques de bairro}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes de área urbana}}$$

As diversas áreas instaladas na orla marítima, destinadas ao lazer e recreação não foram contemplados neste estudo, em decorrência da falta de regulamentação que as definam como praças.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cidade de Caraguatatuba possui um total de 60 praças existentes em 23 bairros.

Nos resultados obtidos no cálculo da arborização urbana não foram incluídos dois tipos comuns de arborização: a das vias públicas e em terrenos com habitação.

Para a discussão foram utilizados os estudos disponíveis na internet sobre este tema e que foram publicados desde 2006.

3.1. Índice de Área Verde Total (IAVT)

Para calcular o Índice de Área Verde Total de Caraguatatuba, foi considerado o somatório das áreas totais das praças (AVT), expresso em metros quadrados, dividido pelo número de habitantes da área urbana. As áreas dos canteiros sem arborização não foram consideradas.

O primeiro resultado obtido foi a listagem das praças consideradas para efeito do cálculo da Área Verde Total, nos bairros do município.

Os bairros foram classificados com a letra B e as praças, com as letras B e P, em que B é o bairro onde se localiza a praça e P a área inventariada (Tabela 6).

Tabela 6: Codificação e denominação dos bairros e praças existentes na cidade de Caraguatatuba, 2010.

BAIRRO		PRAÇA	
Código do Bairro	Nome	Código da Praça	Nome
B1	Barranco Alto	B1P1	Praça Nilo Ricardo Santana
B2	Caputera	B2P1	Praça Eng. Domingos Della Mônica Barbosa
		B2P2	Praça Radioamador Thomaz Camânis Filho
		B2P3	Praça Primeiro Centenário
B3	Centro	B3P1	Praça de Esportes José Pedro Marsigli (PEPE)
		B3P2	Praça Walfrido Arouca
		B3P3	Praça Alfaite José Nunes de Souza
		B3P4	Praça de Eventos Ton Ferreira
		B3P5	Praça Lourival de Oliveira
B4	Cidade Jardim	B4P1	Praça Luiz Capriglione de Brito
		B4P2	Praça Sensorial Mitsuo Kashiura
B5	Estrela D'Alva	B5P1	Praça Esperanto
B6	Indaiá	B6P1	Praça Benedito Andrade Nunes
		B6P2	Praça Lucinha Mendonça

		B6P3	Praça Divino Espírito Santo
		B6P4	Praça Vereador José Moraes Carvalho
		B6P5	Praça José Matias dos Reis
		B6P6	Praça Dorothy Hertel Monteiro
B7	Ipiranga	B7P1	Praça Octavio Jordão Silva de Castilho
		B7P2	Praça Senador Cesar Vergueiro
B8	Jardim Jaqueira	B8P1	Praça Pastor José Edson Rangel
		B8P2	Praça Moacir Frugoli dos Santos
		B8P3	Praça Benedito Carlos Brience
		B8P4	Praça Dr. Antonio Jorge Martins
		B8P5	Praça Sinésio Ferreira
B9	Martin de Sá	B9P1	Praça Hildebrando Leite dos Santos
		B9P2	Praça Padre José Porfírio de Deus Filho
		B9P3	Praça Santa Terezinha
		B9P4	Praça Antonio Fachini (Toniquinho)
B10	Massaguaçu	B10P1	Praça José Marcos de Melo
		B10P2	Praça Dr. Mauro Fortes de Moraes
B11	Morro do Algodão	B11P1	Praça dos Aposentados
		B11P2	Praça Simone de Oliveira Pinto
B12	Poiares	B12P1	Praça Moacir Frugoli dos Santos
		B12P2	Praça José Lima da Silva
		B12P3	Praça Noé Teixeira Rocha
B13	Perequê Mirim	B13P1	Praça Anízia Francisca de Jesus
B14	Pontal Santa Marina	B14P1	Praça Prefeito Silvio Luiz dos Santos
B15	Ponte Seca	B15P1	Praça Sebastiana de Moraes de Souza
		B15P2	Praça Jorge Vítporio de Souza
B16	Porto Novo	B16P1	Praça do Remo
		B16P2	Praça Santana Maria Pires
		B16P3	Praça Engenheiro Marino Parolari
		B16P4	Praça do Estudante
		B16P5	Praça Manoel Graciano Ferreira
B17	Praia das Palmeiras	B17P1	Praça Pedro Salvador João
		B17P2	Praça Silvio Zuliane
B18	Prainha	B18P1	Praça Getúlio Vargas Navarro Magalhães
		B18P2	Praça Joaquim Pereira de Silva-Quincas
B19	Sumaré	B19P1	Praça dos Direitos Humanos
		B19P2	Praça Dr. Ulisses de Paula
		B19P3	Praça Eulália Ramos Fachini
		B19P4	Praça José Rebello da Cunha
		B19P5	Praça Maria Ângela Terreri Bevilacqua
		B19P6	Praça Raul Pesci
B20	Tabatinga	B20P1	Praça Henrique Paulo Acir Semelman Wiczer
B21	Terralão	B21P1	Praça Benedicto Fachini

B22	Travessão	B22P1	Praça Valter Gimenez Dias Vieira
		B22P2	Praça Geraldo Pereira da Costa
B23	Tinga	B23P1	Praça Alexandre Kasemiro

Fonte: a autora.

Listadas todas as praças, e após cálculo de sua área, as mesmas foram classificadas por categoria e sua área, conforme lista da Tabela 7, e divididas pelos diferentes bairros, do B1 ao B23.

Tabela 7: Área e classificação por categoria das praças existentes nos diferentes bairros da cidade de Caraguatatuba, 2010.

BAIRRO	PRAÇA	ÁREA em m ²	CATEGORIA
Barranco Alto	B1P1	907	Parque de Vizinhança
Caputera	B2P1	292	Parque de Vizinhança
	B2P2	950	Parque de Vizinhança
	B2P3	1.280	Parque de Vizinhança
Centro	B3P1	6.576	Parque de Bairro
	B3P2	618	Parque de Vizinhança
	B3P3	677	Parque de Vizinhança
	B3P4	4.741	Parque de Vizinhança
	B3P5	318	Parque de Vizinhança
Cidade Jardim	B4P1	2.546	Parque de Vizinhança
	B4P2	3.807	Parque de Vizinhança
Estrela D'Alva	B5P1	249	Parque de Vizinhança
Indaiá	B6P1	1.130	Parque de Vizinhança
	B6P2	2.779	Parque de Vizinhança
	B6P3	3.211	Parque de Vizinhança
	B6P4	1.137	Parque de Vizinhança
	B6P5	484	Parque de Vizinhança
	B6P6	2.541	Parque de Vizinhança
Ipiranga	B7P1	547	Parque de Vizinhança
	B7P2	81	Parque de Vizinhança
Jardim Jaqueira	B8P1	6.998	Parque de Bairro
	B8P2	5.071	Parque de Bairro
	B8P3	1.717	Parque de Vizinhança
	B8P4	6.769	Parque de Bairro
	B8P5	9.403	Parque de Bairro
Martin de Sá	B9P1	2.759	Parque de Vizinhança
	B9P2	2.168	Parque de Vizinhança
	B9P3	1.380	Parque de Vizinhança
	B9P4	6.269	Parque de Bairro
Massaguaçu	B10P1	4.060	Parque de Vizinhança
	B10P2	2.440	Parque de Vizinhança
Morro do Algodão	B11P1	158	Parque de Vizinhança
	B11P2	516	Parque de Vizinhança

Poiaras	B12P1	5.659	Parque de Bairro
	B12P2	502	Parque de Vizinhança
	B12P3	2.228	Parque de Vizinhança
Perequê Mirim	B13P1	3.079	Parque de Vizinhança
Pontal Santa Marina	B14P1	5.800	Parque de Bairro
Ponte Seca	B15P1	959	Parque de Vizinhança
	B15P2	515	Parque de Vizinhança
Porto Novo	B16P1	648	Parque de Vizinhança
	B16P2	1.070	Parque de Vizinhança
	B16P3	8.956	Parque de Bairro
	B16P4	1.337	Parque de Vizinhança
	B16P5	2.327	Parque de Vizinhança
Praia das Palmeiras	B17P1	820	Parque de Vizinhança
	B17P2	2.714	Parque de Vizinhança
Prainha	B18P1	2.305	Parque de Vizinhança
	B18P2	4.905	Parque de Vizinhança
Sumaré	B19P1	5.229	Parque de Bairro
	B19P2	568	Parque de Vizinhança
	B19P3	293	Parque de Vizinhança
	B19P4	649	Parque de Vizinhança
	B19P5	432	Parque de Vizinhança
	B19P6	1.233	Parque de Vizinhança
Tabatinga	B20P1	3.618	Parque de Vizinhança
Terralão	B21P1	9.062	Parque de Bairro
Travessão	B22P1	6.319	Parque de Bairro
	B22P2	4.027	Parque de Vizinhança
Tinga	B23P1	1.854	Parque de Vizinhança
Total		161.687	60 Parques

Fonte: a autora.

O somatório obtido para a Área Verde Total (AVT) em Caraguatatuba – SP foi de 161.687 m².

Para o cálculo do Índice de Área Verde Total das Praças foi usada a fórmula de Toledo e Santos (2008):

$$IAVT = \frac{\sum \text{das áreas totais das praças}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes da área urbana}}$$

$$IAVT = \frac{161.687}{97.449}$$

$$\text{IAVT} = 1,6592$$

$$\text{IAVT} = 1,66 \text{ m}^2/\text{hab.}$$

O Índice de Área Verde Total de Caraguatatuba está muito abaixo de 15 m²/habitante para as áreas verdes públicas destinadas ao lazer e ao convívio social, conforme mínimo recomendado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU, 1996) que realça a importância da vegetação urbana e os impactos sobre o meio ambiente e a qualidade de vida, pois minimiza a poluição sonora, melhora a qualidade do ar e os problemas climáticos decorrentes da pavimentação e do número de edifícios que estão na origem do uso indiscriminado e banalizado do ar condicionado que ocasiona o desconforto térmico.

Para a discussão de resultados que se segue, foi decidido só fazer comparações com resultados obtidos em outros trabalhos realizados depois do ano 2000.

Na Tabela 8, abaixo, estão listados os Índices de Área Verde Total encontrados em diversas pesquisas realizadas por diversos autores.

Tabela 8: Índice de Área Verde Total em diversos municípios.

Município	IAVT (m ² /hab.)	Autor(es)
Mossoró-RN	0,57	Arruda et al. (2013)
Aracaju-SE	0,66	Resende et al. (2009)
Altamira-PA	0,87	Souza et al. (2014)
Goiandira-GO	1,29	Pires et al. (2010)
Gurupi-TO	1,46	Silva et al. (2016)
Caraguatatuba-SP	1,66	
Vinhedo-SP	2,19	Harder et al. (2006)
Santa Teresinha de Itaipu-PR	2,72	Silva (2014)
Getúlio Vargas-RS	4,50	Zanin (2007)
Santa Cruz do Sul-RS	5,40	Calegari et al. (2012)

Fonte: a autora.

O índice encontrado de 1,66 m²/hab. de área verde total da cidade de Caraguatatuba-SP, embora baixo, está acima da média dos municípios pesquisados, sendo superior aos de: Mossoró-RN com 0,57 m²/hab. segundo Arruda et al. (2013); Aracaju-SE com 0,66 m²/hab. segundo Resende et al. (2009); Altamira-PA com 0,87

m²/hab. segundo Souza et al. (2014); no perímetro urbano central de Goiandira-GO com 1,29 m²/hab. segundo Pires et al. (2010) e Gurupi-TO com 1,46 m²/hab. segundo Silva et al. (2016). No entanto é inferior aos de: Vinhedo-SP com um índice de 2,19 m²/hab. segundo Harder et al. (2006); Santa Teresinha de Itaipu-PR com 2,72 m²/hab. segundo Silva (2014); Getúlio Vargas-RS com 4,50 m²/hab. segundo Zanin (2007); Santa Cruz do Sul-RS com 5,40 m²/hab. segundo Calegari et al. (2012).

A situação geográfica dos bairros do município faz com que a sua maioria seja contornado, em parte, pela Mata Atlântica e/ou pela faixa litorânea, esta última com a já referida área verde com equipamentos recreativos. Apesar de serem áreas verdes do município não puderam ser consideradas no presente estudo dado que o mesmo se refere à arborização urbana e as mesmas dela não fazem parte.

Dos trabalhos realizados sobre este tema, em outros municípios brasileiros, só o de Aracaju-SE (RESENDE et al., 2009) está localizado no litoral, mas o mesmo só refere praças e parque municipal e não se manifesta em relação à área litorânea que é arborizada e possui equipamentos para o lazer infantil e práticas esportivas, habitualmente, em municípios com essa localização.

No caso de Caraguatatuba, o resultado obtido para o Índice de Área Verde Total embora baixo, pela fórmula utilizada, poderia ter um valor mais elevado se pudessem ser consideradas as áreas verdes no Terreno de Marinha.

3.2. Índice de Área Verde dos Parques de Vizinhança (IAVPV)

Após a análise realizada é possível observar nos índices urbanísticos de Caraguatatuba que 80% das praças se enquadram na categoria “Parque de Vizinhança” perfazendo um total de 79.576 m², e 20% das áreas na categoria “Parque de Bairro” com um total de 82.111m².

Mesmo com um número superior de Parques de Vizinhança, o somatório dessas áreas em m² é menor, embora pouco, do que o somatório das áreas de Parques de Bairro, pois que mesmo em menor número representam uma maior área.

A listagem dos Parques de Vizinhança em Caraguatatuba, e suas áreas, pode observar-se na Tabela 9, a seguir.

Tabela 9: Área total dos Parques de Vizinhança existentes nos bairros do município de Caraguatatuba.

Cód.	Praça	Área Total (m²)	Categoria
B1P1	Nilo Ricardo Santana	907	Parque de vizinhança
B2P1	Engº Domingos Della Mônica Barbosa	292	Parque de vizinhança
B2P2	Radioamador Thomaz Camânis Filho	950	Parque de vizinhança
B2P3	Primeiro Centenário	1.280	Parque de vizinhança
B3P2	Walfrido Arouca	618	Parque de vizinhança
B3P3	Alfaite José Nunes de Souza	677	Parque de vizinhança
B3P4	Eventos Ton Ferreira	4.741	Parque de vizinhança
B3P5	Lourival de Oliveira	318	Parque de vizinhança
B4P1	Luiz Capriglione de Brito	2.546	Parque de vizinhança
B4P2	Sensorial Mitsuo Kashiura	3.807	Parque de vizinhança
B5P1	Esperanto	249	Parque de vizinhança
B6P1	Benedito Andrade Nunes	1.130	Parque de vizinhança
B6P2	Lucinha Mendonça	2.779	Parque de vizinhança
B6P3	Divino Espírito Santo	3.211	Parque de vizinhança
B6P4	Vereador José Moraes Carvalho	1.137	Parque de vizinhança
B6P5	José Matias dos Reis	484	Parque de vizinhança
B6P6	Dorothy Hertel Monteiro	2.541	Parque de vizinhança
B7P1	Octavio Jordão Silva de Castilho	547	Parque de vizinhança
B7P2	Senador Cesar Vergueiro	81	Parque de vizinhança
B8P3	Benedito Carlos Brience	1.717	Parque de vizinhança
B9P1	Hildebrando Leite dos Santos	2.759	Parque de vizinhança
B9P2	Padre José Porfírio de Deus Filho	2.168	Parque de vizinhança
B9P3	Santa Terezinha	1.380	Parque de vizinhança
B10P1	José Marcos de Melo	4.060	Parque de vizinhança
B10P2	Dr. Mauro Fortes de Moraes	2.440	Parque de vizinhança
B11P1	Dos Aposentados	158	Parque de vizinhança
B11P2	Simone de Oliveira Pinto	516	Parque de vizinhança
B12P2	José Lima da Silva	502	Parque de vizinhança
B12P3	Noé Teixeira Rocha	2.228	Parque de vizinhança
B13P1	Anízia Francisca de Jesus	3.079	Parque de vizinhança
B15P1	Sebastiana de Moraes de Souza	959	Parque de vizinhança
B15P2	Jorge Vitporio de Souza	515	Parque de vizinhança
B16P1	Remo	648	Parque de vizinhança
B16P2	Santina Maria Pires	1.070	Parque de vizinhança
B16P4	Estudante	1.337	Parque de vizinhança
B16P5	Manoel Graciano Ferreira	2.327	Parque de vizinhança
B17P1	Pedro Salvador João	820	Parque de vizinhança
B17P2	Silvio Zuliane	2.714	Parque de vizinhança
B18P1	Getúlio Vargas Navarro Magalhães	2.305	Parque de vizinhança
B18P2	Joaquim Pereira de Silva-Quincas	4.905	Parque de vizinhança
B19P2	Dr. Ulisses de Paula	568	Parque de vizinhança
B19P3	Eulália Ramos Fachini	293	Parque de vizinhança
B19P4	José Rebello da Cunha	649	Parque de vizinhança
B19P5	Maria Ângela Terreri Bevilacqua	432	Parque de vizinhança
B19P6	Raul Pesci	1.233	Parque de vizinhança
B20P1	Henrique Paulo Acir Semelman Wiczzer	3.618	Parque de vizinhança

B22P2	Geraldo Pereira da Costa	4.027	Parque de vizinhança
B23P1	Alexandre Kasemiro	1.854	Parque de vizinhança
Total		79.576	48 Parques de vizinhança

Fonte: a autora.

A Área Verde Total dos Parques de Vizinhança em Caraguatatuba – SP é de 79.576 m².

Para o cálculo do Índice de Área Verde dos Parques de Vizinhança foi usada a fórmula de Toledo e Santos (2008):

$$IAVPV = \frac{\sum \text{das áreas dos parques de vizinhança}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes de área urbana}}$$

$$IAVPV = \frac{79.576}{97.449}$$

$$IAVPV = 0,8166$$

$$IAVPV = 0,82 \text{ m}^2/\text{hab.}$$

Embora não haja uma recomendação específica de valor ideal de IAVPV é possível constatar que o índice obtido ainda é muito baixo e que a criação de novas áreas é de suma importância em razão de sua função social e para qualidade de vida urbana.

Na Tabela 10, a seguir, podem observar-se os índices de Área Verde dos Parques de Vizinhança em municípios brasileiros obtidos por outros autores em diversos trabalhos.

Tabela 10: Índice de Área Verde dos Parques de Vizinhança em diversos municípios.

Município	IAVPV (m²/hab.)	Autor(es)
Altamira-PA	0,19	Souza et al. (2014)
Gurupi-TO	0,58	Silva et al. (2016)
Vinhedo-SP	0,65	Harder et al. (2006)
Caraguatatuba-SP	0,82	
Aracaju-SE	1,96	Resende et al. (2009)

Fonte: a autora.

O Índice de Área Verde dos Parques de Vizinhança obtido para o município de Caraguatatuba foi de 0,82 m²/habitante que, embora baixo, é superior aos de outros municípios como: Altamira-PA com 0,19 m²/hab. (SOUZA et al., 2014); Gurupi-TO com o índice de 0,58 m²/hab. (SILVA, et al., 2016) e Vinhedo-SP que obteve o índice de 0,65 m²/hab. (HARDER et al., 2006); e foi inferior ao índice de 1,96 m²/hab. obtido em Aracaju-SE (RESENDE et al., 2009).

No trabalho de Silva et al. (2016), os autores apresentaram um cálculo referente à porcentagem que o número de Parques de Vizinhança representa no número total de parques do município, não só em relação ao município de Gurupi-TO, mas também em relação ao município de Altamira-PA. Assim, no município de Gurupi-TO (SILVA et al., 2016) é possível observar que há uma predominância de Parques de Vizinhança com 68,75% do número de parques totais do município. Em Altamira-PA este valor é de 93% e no caso de Caraguatatuba-SP este valor é de 80%.

3.3. Índice de Área Verde dos Parques de Bairro (IAVPB)

A listagem dos Parques de Bairro em Caraguatatuba, e suas áreas, pode observar-se na Tabela 11, a seguir.

Tabela 11: Área total dos Parques de Bairro existentes nos bairros do município de Caraguatatuba.

Cód.	Praça	Área Total (m²)	Categoria
B3P1	Esportes José Pedro Marsigli (Pepe)	6.576	Parque de bairro
B8P1	Pastor José Edson Rangel	6.998	Parque de bairro
B8P2	Moacir Frugoli dos Santos	5.071	Parque de bairro
B8P4	Dr. Antonio Jorge Martins	6.769	Parque de bairro
B8P5	Sinéio Ferreira	9.403	Parque de bairro
B9P4	Antonio Fachini (Toniquinho)	6.269	Parque de bairro
B12P1	Moacir Frugoli dos Santos	5.659	Parque de bairro
B14P1	Prefeito Silvio Luiz dos Santos	5.800	Parque de bairro
B16P3	Engenheiro Marino Parolari	8.956	Parque de bairro
B19P1	Dos Direitos Humanos	5.229	Parque de bairro
B21P1	Benedicto Fachini	9.062	Parque de bairro
B22P1	Valter Gimenez Dias Vieira	6.319	Parque de bairro
Total		82.111	12 Parques de bairro

Fonte: a autora.

A Área Total dos Parques de Bairro em Caraguatatuba – SP é de 82.111 m².

Para o cálculo do Índice de Área Verde dos Parques de Bairro foi usada a fórmula de Toledo e Santos (2008):

$$VP = \frac{\sum \text{das áreas de parques de bairro}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes de área urbana}}$$

$$IAVPB = \frac{82.111}{97.449}$$

$$IAVPB = 0,8426$$

$$IAVPB = 0,84 \text{ m}^2/\text{hab.}$$

Na Tabela 12, a seguir, os dos índices de Área Verde dos Parques de Bairro que diversos autores obtiveram em municípios brasileiros e apresentados em seus trabalhos.

Tabela 12: Índice de Área Verde dos Parques de Bairro em diversos municípios.

Município	IAVPB (m²/hab.)	Autor(es)
Altamira-PA	0,31	Souza et al. (2014)
Aracaju-SE	0,77	Resende et al. (2009)
Caraguatatuba-SP	0,84	
Gurupi-TO	0,88	Silva et al. (2016)
Vinhedo-SP	1,55	Harder et al. (2006)

Fonte: a autora.

Quanto aos Índices de Áreas Verdes para Parque de Bairro - IAVPB, a cidade de Caraguatatuba obteve o índice de 0,84 m²/habitante, sendo superior aos de: Altamira-PA com o índice de 0,31 m²/hab. (SOUZA et al., 2014); e em Aracaju-SE com o índice de 0,77 m²/hab. (RESENDE et al., 2009); e foi inferior aos índices de: 0,88 m²/hab. obtido em Gurupi-TO (SILVA et al., 2016) e 1,55 m²/hab. obtido em Vinhedo-SP (HARDER et al., 2006).

Também no referido trabalho de Silva et al. (2016), os autores apresentaram um cálculo referente à porcentagem que o número de Parques de Bairro representa no número total de parques do município, e não só em relação ao município de Gurupi-TO, mas também em relação ao município de Altamira-PA. Assim, no município de Gurupi-TO (SILVA et al., 2016) e este valor representa 31,25% do número de parques totais do município. No município de Altamira-PA este valor é de 7% e no caso de

Caraguatatuba-SP este valor é de 20%.

Na literatura consultada não se encontra uma recomendação de valor ideal também para este tipo de índice, contudo é possível observar que Caraguatatuba tem um índice baixo. Uma outra razão para ser desejável que o índice referido seja mais elevado é que conforme Toledo e Santos (2008) que estas áreas tem uma função social importante de interesse comunitário, conservação ambiental e de recreação, entre outros.

Os valores obtidos para os índices de Áreas Verdes do Município foram baixos e, por isso, devem ser perseguidos os objetivos do seu Plano Diretor que traçou as diretrizes da política de instituição e de proteção de Áreas Verdes.

3.4. Metodologias utilizadas para medição das Áreas Verdes

Nos trabalhos utilizados, para a comparação de índices feita anteriormente, foram usados diferentes métodos para os cálculos das áreas verdes.

Um dos objetivos deste trabalho é referir esses diferentes métodos ao dispor daqueles que desejam realizar trabalhos semelhantes e das sociedades mais atuantes nas suas ações colaborativas com as políticas públicas que visam a melhoria das condições de trabalho e lazer dessas sociedades.

Para obtenção dos dados populacionais dos municípios os autores recorreram aos dados do IBGE ou SEADE.

Já para a obtenção das áreas verdes dos trabalhos em discussão, cada autor utilizou metodologias diferentes, a saber:

Altamira (SOUZA et al., 2014) utilizou como método consulta ao inventário da arborização de Altamira-Pará (produzido pela Secretaria Municipal de Gestão do Meio Ambiente e Turismo – SEMAT);

Aracaju-SE (RESENDE et al. 2009) obteve o cálculo do Índice de Sombreamento Arbóreo com a utilização do clinômetro digital para obter a altura e o dimensionamento da área de copa, planilhas, trena (50m) e câmera digital;

Getúlio Vargas-RS (ZANIN, 2007) utilização Processos Operacionais do Modelo Georeferenciado (MGIAMP);

Goiandira-GO (PIRES et al. 2010) O levantamento da arborização foi realizado pelo método de inventário quali-quantitativo, do tipo censo, considerando todas as ruas e todos os indivíduos de porte arbóreo e arbustivo da área urbana. Os

dados foram coletados em um formulário específico. Os exemplares inventariados foram também documentados através da coleta de amostras para a confecção de exsicatas que foram identificadas taxonomicamente e inseridas no herbário HUEG, localizado na da Universidade Estadual de Goiás;

Gurupi-TO (SILVA et al. 2016) obteve através da Secretaria Municipal de Infraestrutura uma lista com o nome e a localização das praças, posteriormente realizou-se visita ao local para a medição da área;

Mossoró-RN (ARRUDA et al. 2013), as imagens foram salvas no formato tiff exportadas para o software Spring 5.2.1, onde foram georeferenciadas e conseqüentemente exportadas para o software Terra View 4.2, onde foram unidos e delimitados os limites do perímetro dos bairros. No ArcView GIS 3.2 procedeu a delimitação as áreas verdes. Os programas Terra View e o Spring foram fornecidos gratuitamente, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e adequados para este tipo de pesquisa. Com o programa ArcView GIS 3.2, pode-se gerar relatórios de quantificação linear (m e/ou km) e área (m² ou km²) permitindo também medir a extensão e a área das faixas de vegetação intra-urbana.

Santa Cruz do Sul-RS (CALEGARI et al. 2012) foram obtidas imagens georeferenciadas com o auxílio do Programa Spring 5.0 do satélite IKONOS. Para a identificação e localização das praças utilizou-se a malha viária urbana como arquivo vetorial de referência e para o cálculo das áreas o programa computacional Idrisi 32;

Santa Teresinha de Itaipu-PR (SILVA, 2014) foram utilizadas imagens georeferenciadas extraídas do *Google Earth Pro* com o auxílio do satélite IKONOS. Fez-se georreferenciamento da imagem através do programa computacional Spring 5.0, utilizando-se a malha viária urbana como arquivo vetorial de referência. A imagem foi exportada para o programa computacional Idrisi 32 e o cálculo da área foi realizada em campo e de forma manual;

Vinhedo-SP (HARDER et al. 2006) o levantamento foi realizado utilizando o mapa do município onde constava a localização das praças e para a classificação das áreas, considerou-se apenas o tamanho das praças e não foram calculados os índices de área por habitante, por não terem sido encontrados dados sobre a população de cada bairro, a medição foi realizada de forma manual com visita a estas áreas.

A tabela 13 apresenta a metodologia utilizada em pesquisas para a determinação das áreas verdes.

Tabela 13: Metodologia usada na determinação das áreas verdes.

Município	Metodologia	Autor(es)
Altamira-PA	Consulta ao documento: Inventário da arborização de Altamira-Pará (produzido pela Secretaria Municipal de Gestão do Meio Ambiente e Turismo - SEMAT).	Souza et al. (2014)
Aracaju-SE	Cálculo do Índice de Sombreamento Arbóreo. Utilização do clinômetro, planilhas, trena (50m) e câmera digital.	Resende et al. (2009)
Caraguatatuba-SP	Identificação e localização praças: imagens Georeferenciadas da Prefeitura Municipal e utilização do <i>Google Earth Pro</i> ; uso do GPS – <i>Global Position System</i> . Cálculo de áreas com <i>software</i> Auto-Cad R-14.	
Getúlio Vargas-RS	Utilização de Processos Operacionais do Modelo Georeferenciado (MGIAVP).	Zanin (2007)
Goiandira-GO	Inventário quali-quantitativo (censo) da arborização da área urbana.	Pires et al. (2010)
Gurupi-TO	Secretaria de Infraestrutura do município: lista constando localização de cada praça. Visita ao local para medição da área.	Silva et al. (2016)
Mossoró-RN	Identificação e localização praças: seleção das praças de maior circulação. Imagens Georeferenciadas no <i>Google Earth Pro</i> ; uso do <i>software</i> Terra View 4.2 Cálculo de áreas com <i>software</i> ArcView GIS 3.2.	Arruda et al. (2013)
Santa Cruz do Sul-RS	Identificação e localização praças: imagem do satélite IKONOS. Imagens Georeferenciadas pelo Programa Spring 5.0. Cálculo de áreas através do programa computacional Idrisi 32.	Calegari et al. (2012)
Santa Teresinha de Itaipu-PR	Identificação e localização praças: imagem do satélite IKONOS. Imagens Georeferenciadas no <i>Google Earth Pro</i> . Cálculo das áreas manual em campo.	Silva (2014)
Vinhedo-SP	Mapa do município com localização de cada praça. Visita aos locais para medição da área.	Harder et al. (2006)

Fonte: a autora.

Conforme tabela acima, observa-se que os trabalhos realizados nos municípios de Mossoró-RN e Santa Cruz do Sul-RS utilizaram metodologia semelhantemente à deste trabalho.

Em Altamira-PA e em Goiandira-GO foi utilizada documentação oficial existente para o cálculo de áreas verdes.

Para os trabalhos realizados nos municípios de Aracaju-SE, Gurupi-TO e Vinhedo-SP o cálculo de áreas verdes foi realizado manualmente nos locais.

Por último, no município de Santa Teresinha de Itaipu-PR a medição das áreas foi obtida através de uma combinação de imagens georeferenciadas, para a localização das áreas verdes, e aferimento manual para o seu cálculo.

De acordo com índices de arborização urbana disponibilizados pelo IBGE (2014), podem ser feitas comparações dos mesmos com o do município de Caraguatatuba/SP, contudo desconhecem-se dados relevantes tais como: metodologia utilizada, população e áreas consideradas. Razões para estas considerações decorrem de ter sido utilizada uma neste trabalho uma metodologia que realiza a medição da área verde de modo diferente de outras metodologias. Por outro lado, no presente trabalho, optou-se por fazer a medição dos IAV de Parques de Vizinhança e Parques de Bairro, não tendo sido considerada as vias públicas. E por último qual a população considerada para os cálculos.

Apesar das considerações anteriores, pode ser relevante comparar a arborização de vias públicas, população e área total destes municípios fornecidos pelo IBGE (2014) dos municípios utilizados no presente estudo, os quais podem ser observados na tabela 14.

Tabela 14: Arborização de vias públicas.

Cidade	População (2010)	Área Total (km²)	Arborização de vias públicas (%)
Altamira-PA	99.075	159.534	44,3
Aracaju-SE	571.149	181.857	56,6
Getúlio Vargas-RS	16.154	286.565	98,3
Caraguatatuba-SP	100.840	484.947	69
Goiandira-GO	5.265	564.686	65,2
Gurupi-TO	76.755	1.836.091	88,7
Mossoró-RN	259.815	2.099.333	75,5
Santa Cruz do Sul-RS	118.374	733.409	86,3
Santa Teresinha do Itaipu-PA	20.834	267.491	97,2
Vinhedo-SP	63.611	81.604	86,1

Fonte: IBGE, 2014.

É possível observar que Altamira-PA é o município com a menor porcentagem de arborização urbana em vias públicas e o único com um valor inferior a 50%.

4. CONCLUSÕES

A obtenção dos dados necessários para o levantamento das áreas verdes arborizadas, identificando as áreas relativas aos Parques de Vizinhança e de Bairro, foi possível utilizando imagens de satélite e software próprio para sua análise.

Ao identificar as áreas verdes urbanas foram calculados os seus valores, relacioná-los com a população e obter o Índice de Área Verde Total do município. E, procedendo de igual modo, calcular os Índices de Área Verde dos Parques de Vizinhança e de Bairro, conseguindo-se alcançar o objetivo principal deste trabalho.

Posteriormente, de posse dos referidos índices para Caraguatatuba, procedeu-se à sua comparação com os índices de outros municípios apresentados em trabalhos realizados com idêntica finalidade.

Observou-se que as metodologias utilizadas para cálculo de áreas verdes, em idênticos trabalhos em outros municípios, para determinar os índices de arborização urbana foram na sua maioria de dois tipos muito diferentes: medição manual e uso de software. Sendo este último utilizado no presente trabalho.

Sugere-se que sejam realizados trabalhos posteriormente considerando as zonas de expansão urbana implementadas após o ano de 2010 no município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Loyde Vieira. **Avaliação da escala de influência da vegetação no microclima por diferentes espécies arbóreas**. Dissertação (Mestrado). Campinas-SP: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas; 2008. 154 p.
- ADRIANO, J. R.; WERNECK, G. A. F.; SANTOS, M. A.; SOUZA, R. C. A construção de cidades saudáveis: uma estratégia viável para a melhoria da qualidade de vida? **Ciência e Saúde Coletiva**. 2000; v. 5, n. 1: 53-62.
- ALCANTARA, Marli Ap. Reis; VAZQUEZ, Gisele Herbst. Caracterização paisagística e da frequência de usuários de duas praças centrais de Caraguatatuba/SP. **REVSBAU**. 2015; v. 6, n. 2: 58-75.
- ALMEIDA, Daniel Ladeira. Os passivos ambientais no reservatório Billings e os seus impactos na geração hidroenergética da Usina Henry Borden. Dissertação (Mestrado em Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas). Centro de Engenharias, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual do ABC, Santo André-SP. 2010a. 154 p.
- ALMEIDA, Eneida. Uma releitura das Cartas de Atenas. **Integração**. jan/fev/mar. 2010b. ano XVI, n. 60, p. 5-14.
- ANDREATTA, T. R.; BACKES, F. A. A. L.; BELLÉ, R. A.; NEUHAUS, M.; GIRARDI, L. B.; SCHWAB, N. T.; BRANDÃO, B. S. Análise da arborização no contexto urbano de avenidas de Santa Maria/RS. **REVSBAU**. 2011; v. 6, n. 1: 36-50.
- ARRUDA, L. E. V.; SILVEIRA, P. R. S.; VALE, H. S. M.; SILVA, P. C. M. Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró, RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró-RN, v. 8, n. 2: 13-17, 2013.
- BATISTEL, L. M.; DIAS, M. A. B.; MARTINS, A. S.; RESENDE, I. L. M. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana nos bairros Promissão e Pedro Cardoso, Quirinópolis/GO. **REVSBAU**. 2009; v. 4, n. 3: 110-129.
- BLOSSFELD, Harry. **A história do paisagismo no Brasil**. In: Anais da Sociedade Brasileira de Floricultura e Plantas Ornamentais; 1983; Rio de Janeiro. Disponível em: <www2.esalq.usp.br/departamentos/lpv/lpv0480/Harry%20Blossfeld%202.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2016.
- BRASIL. **Lei nº 9.760**, de 05 de setembro de 1946. Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del9760.htm>. Acesso em: 27 ago. 2016.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei Federal 6.766/79** de 19/12/1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília: Casa Civil; 1979.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. Saraiva. São Paulo; 1990. 168 p.

BRASIL. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade e Legislação Correlata. 2. ed., atual. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002. 102 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama 369/2006**. Disponível em:
<www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2006_369.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Novo Código Florestal. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

BRUN, F. G. K.; FUCHS, R. H.; BRUN, E. J.; ARAÚJO, L. E. B. Legislações Municipais do Rio Grande do Sul referentes à arborização urbana – estudo de casos. **REVSBAU**. 2008; v. 3, n. 3: 44-64.

BUENO, Eduardo. **Brasil: uma história: cinco séculos de um país em construção**. São Paulo: Leya; 2010. 480 p.

CALEGARI, C. C. A.; FRIEDRICH, M. P.; GATTO, D. A.; STARGERLINS, D. M. Área Verde por habitante na cidade de Santa Cruz do Sul-RS. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4, 2012.

CARAGUATATUBA (Município). **Lei nº 1863**, de 20 de setembro de 2010. Dispõe sobre a obrigatoriedade de implementação de projeto de arborização urbana nos novos parcelamentos do solo. Disponível em:
<<https://leismunicipais.com.br/a/sp/c/caraguatatuba/lei-ordinaria/2010/187/1863/lei-ordinaria-n-1863-2010-dispoe-sobre-a-obrigatoriedade-de-implementacao-de-projeto-de-arborizacao-urbana-nos-novos-parcelamentos-do-solo>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

CARAGUATATUBA (Município). **Lei Complementar nº 42**, de 24 de novembro de 2011. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município da Estância Balneária de Caraguatatuba e dá outras providências. Disponível em:
<<http://www.legislacaoonline.com.br/caraguatatuba/images/leis/html/C422011.html>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

CARAGUATATUBA (Município). **Decreto nº 34**, de 24 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Caraguatatuba. Disponível em:
<<http://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/uploads/services/Cidadao/editais/edital1069.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

CARAGUATATUBA (Município). **Prefeitura de Caraguatatuba**. Notícias de 08 de setembro de 2015. Disponível em:
<<http://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/index.php?mact=News,cntnt01,detail,0&cn>>

tnt01articleid=1066&cntnt01returnid=15>. Acesso em: 14 ago. 2016.

CECCHETTO, C. Taciane; CHRISTMANN, Samara Simon; OLIVEIRA, Tarcísio D. **Arborização urbana**: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. XVI Seminário Internacional do Mercosul. Cruz Alta-RS. 2015.

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte: Cemig/Fundação Biodiversitas; 2011.

CEPAGRI – Meteorologia Unicamp. **Clima dos Municípios Paulistas**. 2016. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_121.html>. Acesso em: 8 out. 2016.

CLIMATE-DATA. **Clima**: Caraguatatuba. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/14939/>>. Acesso em: 16 set. 2016.

COLETTI, E. P.; MULLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da arborização das vias públicas no município de Sete de Setembro/RS. **REVSBAU**. 2008; v. 3, n. 2: 110-122.

DEMATTE, M.E.S.P. 1997. **Princípios de paisagismo**. 3. ed. Série Paisagismo 1, Unesp, Funep Fundação de Apoio à Pesquisa. Jaboticabal, 1997.

FEITOSA, S. M. R.; GOMES, J. M.; NETO, J. M.; ANDRADE, C. S. P. Consequências da urbanização na vegetação e na temperatura da superfície de Teresina-PI. **REVSBAU**. 2011; v. 6, n. 2: 58-75.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. **Direito ambiental tributário**. 2. ed. São Paulo: Saraiva; 2009. 116 p.

GONÇALVES, Andréia; CAMARGO, Larissa Siqueira; SOARES, Paulo Fernando. **Influência da vegetação no conforto térmico urbano**: Estudo de caso na cidade de Maringá-PR. In: Anais do III Seminário de Pós Graduação em Engenharia Urbana; 2012, 7-8 nov; Maringá, PR.

GONÇALVES, Maria Flora. **O Novo Brasil Urbano**: impasses, dilemas, perspectivas. Porto Alegre: Mercado Aberto; 1995. 358 p.

GONÇALVES, Tatiana Peixoto; SANTOS Jr, A. R. **Projeto Construindo a Eco cidadania** - percepções acerca das atividades de Educação Ambiental. In: Anais do III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental; 2012, 19-22 nov; Goiânia/GO.

GOOGLE EARTH PRO. **Mapas**. Disponível em: <<http://google.com/earth>>. Acesso em: 02 fev. 2015.

GRAMIGNOLLI, Vanessa. Arborização viária no bairro Jardim das Flores, no município de Dourado (SP). **ReBraM**, v. 19, n. 1: 77-91. Julho, 2016.

GUZZO, P. **Estudos dos espaços livres de uso público e da cobertura vegetal em área urbana da cidade de Ribeirão Preto**. São Paulo. 1999. Dissertação (Mestrado em Geociências) . Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1999. 106 p.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. C. S.; TAVARES, A. R. Índice de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo-SP. **Revista Árvore**, v. 30, n. 2: 277-282. 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2014**. Disponível em: <http://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2015.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Carta de Atenas**. 2015. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Atenas%201933.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

IRAZÁBAL, Clara. Da Carta de Atenas à Carta do Novo Urbanismo: Qual o significado para a América Latina? 2001. **Arquitextos**. São Paulo, ano 02, dez. 2001.

JESUS, Silvia Cristina de; BRAGA, Roberto. Análise espacial das áreas verdes urbanas da estância de águas de São Pedro (SP). **Caminhos de Geografia**. out/2005; v. 18, n. 16: 207- 224.

LOBADA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**. 2005; v. 1, n. 1: 125-139.

LOMBARDO, M. A. **Vegetação e clima**. In: III ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Out. 14-18. Curitiba: 1990.

MARTELLI, Anderson; SANTOS Jr, Arnaldo Rodrigues. Arborização Urbana do município de Itapira/SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **REGET/UFSM**. 2015; v. 19, n. 2: 1018-1031.

MARTINI, Angeline; BIONDI, Daniela; BATISTA, Antonio Carlos; SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira. Microclima em diferentes tipologias de floresta urbana. **REVSBAU**. 2015; v. 10, n. 4: 12-22.

MASCARÓ, Juan Luis (org). *Infra-estrutura da paisagem*. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2008. 194 p.

MASCARÓ, Lucia Elvira Alicia Raffo; MASCARÓ, Juan Luis. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: UFRGS FINEP, 2002. v. 1.

MENEGHETTI, Gabriela Ignarra Pedreira. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização dos bairros da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos-SP**. Dissertação (Mestrado). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”; 2003.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226 p.

MÜLLER, J. **Orientação básica para manejo da arborização urbana**. Edições FAMURS. Porto Alegre: Nova Prova, 1998. 16 p.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano**. São Paulo: Humanistas/FFLCH-USP, 2001. 150 p.

NUCCI, João Carlos; CAVALHEIRO Felisberto. **Cobertura Vegetal em Áreas Urbanas** – Conceito e Métodos. GEOUSP. 1999; n. 6: 29-36.

_____; _____. **Um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2. ed. Curitiba-PR: Edição do Autor, 2008. 150 p.

OLIVEIRA, Carlos Henke. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos/SP com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes**: diagnóstico e propostas. Dissertação (Mestrado). São Carlos: UFSCar; 1996. 196 p.

PAIVA, Haroldo Nogueira; GONÇALVES, Wantuelfer. **Florestas urbanas**: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Coleção Jardinagem e Paisagismo - 2. Viçosa-MG: EAF, 2002. 171 p.

PARANÁ (Estado). **Lei Estadual 59/1991**. Dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS, a que alude o artigo 2º da Lei 9.491/90, aos Municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental. 1991; Paraná. Disponível em: <www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/LEIS/LI_COMPLEMENTAR_59_1991.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2016.

PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; SANTOS, S. X. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **REVSBAU**, Piracicaba, SP, v. 5, n. 3: 185-205, 2010.

RESENDE, W. X.; SOUZA, T. R.; SOUZA, R. M. **Índices de Áreas Verdes Públicas**: Uma avaliação fitogeográfica da qualidade Ambiental em Aracajú. In: XIII SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, Viçosa: UFV, 2009.

RIBEIRO, Edson Leite. **Sistemas de áreas livres e verdes urbanas em João Pessoa-PB**. João Pessoa: Secretaria de Planejamento. Diretoria de Geoprocessamento e cadastro urbano - DIGEO, 2008. 178 p.

RODRIGUES, Cristina Ap. Gonçalves; BEZERRA, Bernardino da Costa; ISHII, Iria Hiromi; CARDOSO, Evaldo Luís; SORIANO, Balbina Maria Araújo; OLIVEIRA, Henrique. **Arborização Urbana e Produção de Mudanças de Essências Florestais Nativas em Corumbá**, MS. Corumbá: Embrapa Pantanal. Documentos, 42; 2002.

ROSSATTO, Davi Rodrigo. TSUBOY, Marcela Stefanini Ferreira. FREI, Fernando. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **REVSBAU**. Piracicaba-SP, v. 3, n. 3: 1-16, set. 2008.

SANCHOTENE, M. C. C. **Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil**. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana; 1994 18-24 set; São Luís/MA.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Decreto Estadual nº 53.525** de 08 de Outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte e a Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião, e dá

providências correlatas. Disponível em:

<<http://s.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/Decreto-Estadual-53.525-de-08-de-Outubro-de-2008-lit-norte.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2016.

SBAU - Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Carta a Londrina e Ibioporã. **Boletim Informativo**, v. 3, n. 5: 3, 1996.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. IMP - **Informações dos Municípios Paulistas / Caraguatatuba**. 2016. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/>. Acesso em: 10 ago. 2016.

SEGAWA, Hugo. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel; 1996. 256 p.

SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M. Emprego da Arborização na Melhoria do Conforto Térmico nos Espaços Livres Públicos. **REVSBAU**. 2009; v. 4, n. 4: 1-16.

SHOP IMÓVEL. Disponível em: <<http://shopimovel.com.br/detalhes.asp?id=320>>. Acesso em: 12 set. 2016.

SILVA, A. D. P.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. M. Índice de Área Verde e Cobertura Vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi-TO. **Floresta**, Curitiba-PR, v. 46, n. 3: 353 - 361, jul./set. 2016.

SILVA, André Vieira Batista. **Índice de Área Verde e Cobertura Vegetal no Município de Santa Terezinha de Itaipu-PR**. 2014. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Pós-Graduação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. 35 p.

SILVA, José Afonso. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Malheiros; 1997.

SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira. **Silvicultura Urbana: O Desenho Florestal da Cidade**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF. Piracicaba - SP. 2003. Disponível em: <www.ipef.br/silvicultura/urbana.asp>. Acesso em: 14 jun. 2016.

SILVA JÚNIOR, O. A. B.; MÔNICO, M. O. M. **Arborização em Harmonia com a Infraestrutura Urbana**. In: 1ª Semana de Meio Ambiente. Prefeitura Municipal de Guarulhos: Sec. de Meio Ambiente. Guarulhos/SP; 1994.

SOUZA, O. P. S.; SOUZA, P. T. S.; FREITAS, A. D. D.; PARAENSE, V. C.; SOUZA, D. V. Indicadores de área verde e cobertura arbórea para as praças do município de Altamira, Pará. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18: 1955-1962, 2014.

TEIXEIRA, R. S. **Análise da apropriação pelos usuários de parques urbanos: estudo de casos na Bacia da Pampulha - Belo Horizonte-MG**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. 127 p.

TERRA, Carlos Gonçalves. **O jardim no Brasil no século XIX: Glaziou revisitado**. 2. ed. Rio de Janeiro: Belas Artes, UFRJ; 2000. 166 p.

TOLEDO, F. S.; SANTOS, D. G. Espaços Livres de Construção. **REVSBAU**. 2008; v. 3, n. 1: 73-91.

VILANOVA, Silvia Regina Fernandes; MAITELLI, Gilda Tomasini. A importância da conservação de áreas verdes remanescentes no centro político administrativo de Cuiabá-MT. Cuiabá: **UNICIÊNCIAS**. 2009; v. 13: 55-71.

ZANIN, Elisabete M.; ROSSET, F.; DALAVALE, Liliana C. **Índice de Áreas Verdes Públicas para o município de Getúlio Vargas-RS**. VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu-MG, 2007.