

## AUXILIO DE GEOTECNOLOGIAS NA IDENTIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL E ÁREAS VERDES DA SEDE MUNICIPAL DA CIDADE DE MERUOCA, CEARÁ

LAIZE RODRIGUES DOS SANTOS 1  
EVELINE ANDRADE MESQUITA 1

Universidade Estadual do Ceará - UECE  
Centro de Ciências e Tecnologia – CCT  
Campus do Itaperi, Fortaleza - CE, Brasil  
laize.sr@gmail.com, mlbcruz@gmail.com, evelinemesquita21@gmail.com

---

**RESUMO** - A crescente ocupação do espaço urbano de forma desordenada tem acarretado por vezes um significativo desequilíbrio ambiental de modo que vem afetando a qualidade de vida da população. Dentre as formas de modificação ocorridas, destaca-se a perda significativa da cobertura vegetal. Nessa perspectiva, a pesquisa visa realizar o mapeamento da cobertura vegetal e das áreas verdes no perímetro urbano do município de Meruoca localizada em uma serra úmida no estado do Ceará intitulado paisagem de exceção no semiárido cearense. Assim por meio de geotecnologias (SIG's, geoprocessamento, sensoriamento remoto e GPS) foi identificada, quantificada e espacializada a vegetação (cobertura vegetal e áreas verdes) tendo em vista os benefícios dessas áreas para a melhoria de vida da população, assim como a beleza paisagista de atrativo turístico das serras úmidas. Para a realização dos estudos sobre as áreas verdes foi realizado um levantamento teórico baseado na revisão de literatura para possibilitar o desenvolvimento da pesquisa, classificação da cobertura vegetal e das áreas verdes. O trabalho visa fornecer subsídios para a elaboração do plano diretor do município uma vez que este apresenta-se como instrumento de gestão.

**ABSTRACT** - The increasing occupation of urban space in a disorderly manner sometimes has caused substantial environmental disequilibrium so that is affecting the quality of life. Among the forms of modification occurred, there is significant loss of plant cover. This perspective, the research aims at realizing the mapping of vegetation cover and green spaces in the urban perimeter of Meruoca located in a wet saw in the state of Ceará entitled exception landscape in the semiarid region Ceará. Well by geotechnology (GIS, geoprocessing, remote sensing and GPS) was identified, quantified and spatialized vegetation (plant cover and green areas) in view of the benefits of these areas for improvement of life, as well as landscape beauty tourist attraction of wet saws. For the studies on the greens a theoretical survey based on literature review to enable the development of research, classification of vegetation cover and green spaces was conducted. The work aims to provide subsidies for the elaboration of a master plan of the city since this presents itself as a management instrument.

---

### 1 INTRODUÇÃO

A crescente ocupação do espaço urbano de forma desordenada tem acarretado por vezes um significativo desequilíbrio ambiental e assim vem afetando a qualidade de vida da população. As cidades modificam o espaço em escala concentrada, modificando as cadeias naturais de reprodução e assim modificam o equilíbrio da natureza. Dentre as formas de modificação ocorridas, destaca-se a perda significativa da cobertura vegetal em decorrência da expansão urbana e do não planejamento.

Pivetta e Filho (2002) afirmam que a população urbana é significativamente maior que a rural, o que acarreta no aumento das áreas urbanizadas de forma rápida e desordenada que ocasiona a supressão da vegetação. Os autores explanam ainda uma série de benefícios que a vegetação proporciona e que acabam sendo modificadas devido a sua retirada.

Estudos apontam as vantagens proporcionadas no ambiente urbano relacionando as áreas de remanescentes paisagísticos verdes. O bem estar psicológico do homem, o melhor efeito estético, a sombra para pedestres, o amortecimento dos ruídos sonoros, a redução do impacto da água de chuva e seu escoamento superficial que auxiliam na diminuição da temperatura, e o melhoramento da qualidade do ar, são alguns dos benefícios proporcionados pela áreas verdes e pela cobertura vegetal.

Destaca-se assim o atributo, vegetação, a ser levado em consideração no planejamento para o desenvolvimento das cidades, embora a cobertura vegetal não pareça uma necessidade em primeiro momento, o estudo da cobertura vegetal assim como das áreas verdes se faz importante para a solução e compreensão de problemas, como ilhas de calor e poluição do ar (DALBEM & NUCCI, 2006).

Conforme Mascaró (2002) a vegetação interage com os elementos climáticos, que são: a temperatura, radiação solar, circulação do ar, entre muitos outros exemplos, possibilitando assim um conforto ambiental no microclima urbano.

De acordo com Marinho (2008) a qualidade ambiental é comprometida com os diferentes estágios do desenvolvimento urbano, pois as percepções com relação à natureza são modificadas, provocando sensíveis mudanças no meio. Essa qualidade ambiental está ligada a qualidade de vida e se relaciona com a sustentabilidade, pois a população necessita do desenvolvimento de certos padrões de consumo, mas que isso não comprometa de forma drástica o meio ambiente.

Nessa perspectiva, a pesquisa visa realizar o mapeamento da cobertura vegetal e das áreas verdes no perímetro urbano do município de Meruoca, Estado do Ceará, analisando e quantificando a vegetação de forma a espacializar essas áreas e identificá-las e demonstrar o índice de cobertura vegetal e áreas verdes da sede municipal de Meruoca por habitante, tendo em vista os benefícios dessas áreas para a melhoria de vida da população, assim como a beleza paisagista de atrativo turístico nas serras úmidas, intitulado paisagem de exceção no semiárido cearense. O trabalho visa fornecer subsídios para a elaboração do plano diretor do município uma vez que este apresenta-se como instrumento de gestão.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

A área de estudo compreende o perímetro urbano do município de Meruoca, que está localizado na porção Noroeste do Ceará (Figura 1), com altitude aproximada de 700 m, distante cerca de 221 Km de Fortaleza, em linha reta, e com aproximadamente 4.217 habitantes na área urbana (IBGE, 2010). A temperatura média é de 24° a 26° e com uma média pluviométrica de 1.627,0 mm (IPECE, 2013). É considerado um ambiente de exceção, segundo Souza e Oliveira (2006), o balanço hídrico apresenta condições de excesso hídrico durante uma parte significativa do ano de pelo menos quatro meses nessas.

A área assim está localizada em um maciço residual e possui uma variedade na vegetação tais como a Floresta Subperenifolia Tropical Plúvio-Nebular e a Floresta Subcaducifolia Tropical.

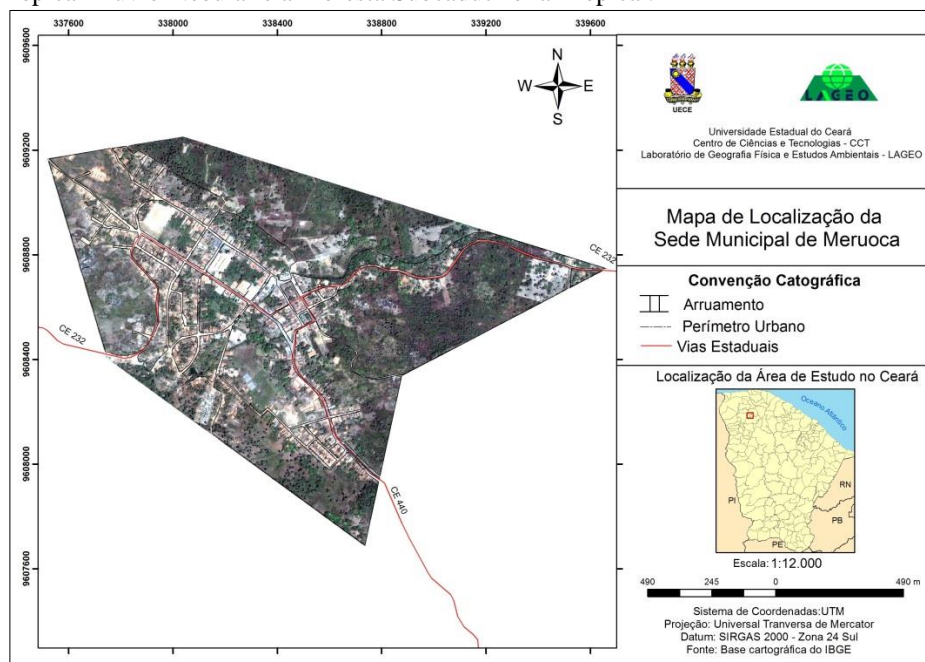


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

Para a realização dos estudos sobre cobertura vegetal e de áreas verdes foi realizado um levantamento teórico baseado na revisão de literatura para possibilitar o desenvolvimento da pesquisa, classificação e análise da cobertura vegetal e das áreas verdes.

Para a quantificação das áreas no setor foi selecionado uma imagem do sensor Quickbird, datada de 25 de setembro de 2006 disponibilizada pelo Google EarthPro. Tal imagem foi georreferenciada através do software ENVI

versão 4.4. O *datum* e o sistema de projeção utilizados foram o SIRGAS 2000, UTM. Também foram utilizados os polígonos (shapefiles) do limite da área urbana, da sede municipal com base na delimitação do IBGE.

Posteriormente, foi realizada uma segmentação no software Spring (versão 5.2.6) pelo processo de crescimento de regiões que, como mostra o tutorial do Spring é uma técnica de agrupamento de dados, na qual somente as regiões adjacentes, espacialmente, podem ser agrupadas. A similaridade utilizada foi de 30 e áreas dos pixels de 15, onde o mesmo foi capaz de detectar com uma precisão satisfatória as áreas homogêneas.

A classificação da imagem foi feita através do classificador "Bhattachar" que é um classificador supervisionado por regiões, que utiliza a distância Bhattacharya para medir a separabilidade estatística entre cada par de classes espectrais. (LEÃO, C. *et al.*, 2007) utilizando-se deste classificador obteve-se uma imagem com quatro classes distintas, vegetação, área construída. A classificação da imagem possibilitou a criação de uma matriz, na qual foi realizado o cálculo de todas as classes, revelando o Percentual da cobertura vegetal (PCV) do setor e possibilitando seu Índice de cobertura vegetal por habitante. O Índice de Cobertura Vegetal representa a proporção de área urbana coberta por vegetação (original ou implantada, pública ou privada) (FONTES, 2008).

Para a quantificação da cobertura vegetal foi necessária o mapeamento de toda vegetação da sede municipal em m<sup>2</sup>, conhecendo a área total do estudo em m<sup>2</sup>, chegando assim ao percentual de cobertura vegetal existente no perímetro urbano, buscando uma melhor análise da espacialização dessa cobertura. Para o cálculo do índice de cobertura vegetal foi expresso no seguinte cálculo matemático, onde:

$$ICVH = TCV/N^{\circ}THSM$$

ICVH= índice de cobertura vegetal por habitante

TCVH= Total de cobertura vegetal

N<sup>o</sup>THSM= Número total de habitantes da sede municipal

O procedimento para geração do percentual de áreas verdes e seu índice, foi feito de forma similar ao cálculo matemático acima. Para a quantificação e mapeamento dessas áreas foi realizado trabalho de campo com um GPS – Garmin eTrex10 para coleta dos pontos. Feito o campo e assim identificação dessas áreas verdes de modo que as informações coletadas subsidiaram a localização e análise espacial das áreas verdes da sede do município.

Para a realização do índice de áreas verdes foi utilizado o seguinte cálculo matemático que segundo Sales (2004) o índice de áreas verdes (IAV) expressa quantitativamente, ou seja, expressa o número em Km<sup>2</sup> ou m<sup>2</sup> da área e é utilizado por diversos estudos seguindo os preceitos da ONU:

$$IAVH = TCV/N^{\circ}THSM$$

IAVH= índice de área verde por habitante

TCVH= Total índice de área verde

N<sup>o</sup>THSM= Número total de habitantes da sede municipal

### 3 BASE TEÓRICA

#### 3.1 Planejamento Ambiental, Gestão e Plano Diretor

O planejamento surgiu nas três últimas décadas em razão do aumento dos usos da terra, buscando assim organizar e compatibilizar esses usos com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações. Não existe uma definição exata para o termo "planejamento ambiental" e são diversas as abordagens e as definições que recebe o "planejamento ambiental", ora se confunde com o próprio planejamento territorial, ora é uma extensão de outros planejamentos setoriais mais conhecidos (urbanos, institucionais e administrativo) que foram acrescidos da consideração ambiental" (SANTOS, 2004).

A autora ainda enfatiza que o planejamento ambiental também é chamado erroneamente de gerenciamento ambiental, planejamento geocológico, planejamento estético da paisagem, plano de manejo, zoneamento ambiental dentre muitas outras nomenclaturas, no qual o planejamento ambiental predomina nas primeiras fases do processo. Porém o gerenciamento é a fase posterior do ordenamento, ligada à aplicação, administração, controle e monitoramento das alternativas proposta pelo planejamento.

Santos (op. cit.), diz ainda, que o mesmo acontece em relação a gestão ambiental, algumas vezes entendido como planejamento e outras como gerenciamento e outras como a soma de ambos. A proposta é que a gestão ambiental seja interpretada como a integração entre planejamento, o gerenciamento e a política ambiental. Nessa direção, o planejamento ambiental é visto como o estudo que visa à adequação do uso, controle e proteção ao ambiente, além do atendimento das aspirações sociais e governamentais expressas ou não em uma política ambiental.

O plano diretor é um instrumento de planejamento ambiental que orienta a atuação do poder público e da comunidade em suas atividades. O plano diretor é instrumento básico para uma política de desenvolvimento e garantia de qualidade de vida no município e deve ser considerado como instrumento de planejamento quando visa o melhoramento das relações e ações entre o homem e a natureza, e bem consolidadas por meios de diretrizes e ações propostas e quando elabora um diagnóstico preocupado com os recursos e com o homem.

### 3.2 A Questão das Áreas Verdes e suas Funções

Para Lima et. al (1994) existe uma certa complexidade no que diz respeito a definição de áreas verdes, e isso tem dificultado no que diz respeito ao planejamento, devido a confusão na consideração desse termo que muitas vezes é tratado como “área verde”, “área livre”, “espaço livre”, “arborização urbana”, entre outros.

Essa falta de consenso em relação aos termos usados para designar as áreas verdes tem dificultado o mapeamento e a classificação/categorização dessas áreas, e as tentativas de comparação entre os índices de áreas verdes (IAV) feitos sob o emprego de diferentes metodologias (ANDRADE, et. al. 2006). Os autores ainda enfatiza a necessidade do conhecimento dessas áreas no ambiente urbano, pois elas proporcionam benefícios e melhoria nas condições ambientais e de vida da população.

No intuito de elucidar essa questão, Lima et. al (1994), elaborou um trabalho de pesquisa sobre o assunto com vários profissionais que trabalham na área, onde foi feita a seguinte definição: área verde é um tipo especial de espaço livre, onde há predomínio de vegetação arbórea; engloba as praças, os jardins públicos e os parques urbanos. Os canteiros centrais e trevos de vias públicas, que tem apenas funções estéticas e ecológicas, devem, também, conceituar-se como área verde. Entretanto, as árvores que acompanham o leito das vias públicas, não devem ser consideradas como tal.

Para Cavalheiro et al (1999), áreas verdes são espaços livres que são destinados a todo tipo de utilização que se relacione com recreação e entretenimento, esses espaços livres podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos e podem desempenhar funções de estética, de lazer e ecológico-ambiental. Portanto, para o autor as áreas verdes são um tipo de espaço livre onde a vegetação é o principal elemento a ser considerados nessas áreas. Não considerando os canteiros, os pequenos jardins de ornamentação e rotatórias como área verde e sim como “verde de acompanhamento viário”.

O Ministério do Meio Ambiente considera áreas verdes, como o conjunto de áreas “intraurbanas” que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades. E exemplifica dando algumas variedades de situações, podendo ser: praças; parques urbanos; parques fluviais; parque balneário e esportivo; jardim botânico; jardim zoológico; alguns tipos de cemitérios; faixas de ligação entre áreas verdes.

Para Guzzo (2006), as áreas verdes se destacam pelas suas várias funções: ecológicas, sociais, estéticas, psicológicas e educativa. Sua função ecológica esta relacionada com o refúgio da flora e fauna, considerando que o microclima de médias térmicas diárias e anuais é mais ameno condicionando um maior índice pluviométrico, se comparado a sua área de entorno já que as áreas verdes urbanas melhoram o meio ambiente excessivamente impactado das cidades e proporcionam benefícios para os habitantes da mesma.

O autor cita a função social, que está ligada com o lazer e com a sociabilidade que essas áreas oferecem a população. A função estética trata-se da diversificação da paisagem construída e o embelezamento da cidade. A função psicológica por sua vez ocorre quando as pessoas em contato com os elementos naturais dessas áreas, e relaxam tendo como efeito o “antisstress” que está relacionada com os exercícios de lazer e de recreação. Por ultima a função educativa que se caracteriza pela possibilidade do desenvolvimento de atividades extraclasse e da produção de programas de educação ambiental.

Para Hardt (Apud MAYONE, 2009), assim como Cavalheiro et al (1999), conceitua áreas verdes como espaços livres da cidade. De modo que essas áreas livres da cidade têm características predominantemente naturais e não leva em consideração o porte da vegetação, podendo haver vegetação predominantemente rasteira ou uma vasta cobertura arbórea, onde a permeabilidade também predomina.

Todas essas definições do que são áreas verdes se diferem em detalhes, mas possuem características em comum como de alguns autores de colocaram a vegetação como elemento fundamental e por ser uma categoria de espaço livre, bem como sua importância para a população, pois essas áreas estão relacionadas com o lazer e a recreação.

Outra característica que se assemelham é em relação às funções pontuadas sobre áreas verdes. Como exemplo temos, Cavalheiros et al (1999) e Guzzo (2006) que empregam as funções de estética, de lazer e ecológico-ambiental, sociais, estéticas, psicológicas e educativas para essas áreas. A definição do Ministério do Meio Ambiente por sua vez não diz se as áreas verdes precisam desempenhar alguma função, e evidenciam apenas a cobertura vegetal com porte arbóreo, mas cita alguns exemplos do que são áreas verdes. Bem como a definição do MMA e de Hardt também recorre à definição na qual a vegetação pode ser de porte arbustivo ou rasteira.

### 3.3 Cobertura Vegetal

Para Cavalheiro et al (1999), a cobertura vegetal apresenta-se como sendo a projeção do verde em cartas planimétricas e pode se identificada por meio de fotografias aéreas e imagens de satélite. Considera assim toda a cobertura vegetal existente nos três sistemas (espaço construído, espaços livres e espaços de integração), assim como as encontradas nas Unidades de Conservação.

Para que ocorra a instalação das cidades é preciso que se inicie a remoção da cobertura vegetal de todos os tipos dando lugar assim as estruturas urbanas. Esse procedimento de retirada da vegetação compromete a qualidade ambiental e a vida da população, porém as alterações antrópicas são necessárias para que possa viver na cidade. Contudo, para a garantia de uma boa qualidade ambiental, a cobertura vegetal urbana deve ser um item de extrema importância (MOURA & NUCCI, 2005)

De Groot (1992) (Apud Moura, 2010), classifica a cobertura vegetal em três funções e explana sobre as mesmas, dentre elas, o autor cita a função de regulação, onde a cobertura vegetal fornece para a natureza a capacidade dos ecossistemas e dos sistemas ambientais, estes por sua vez são responsáveis pela regulação dos processos ecológicos e os sistemas de suporte de vida, contribuindo para a manutenção da saúde ambiental por fornecer ar, água e solo de boa qualidade. Um exemplo utilizado pelo autor, é a contribuição que a cobertura vegetal fornece para proteção do solo, na regulação do escoamento superficial e assim fazendo a prevenção contra as enchentes e possíveis deslizamentos de terra.

#### 4 MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL E ÁREAS VERDES

##### 4.1 A COBERTURA VEGETAL DA ÁREA URBANA DA SEDE MUNICIPAL DE MERUOCA, CEARÁ.

Com o mapeamento da distribuição espacial da cobertura vegetal da sede do município de Meruoca foi considerado o verde das áreas públicas e privadas, bem como foi utilizado por Guzzo (1999). É perceptível que a maior concentração da cobertura vegetal está concentrada nas extremidades da área estudada. No mapa é quase imperceptível a presença de vegetação nas avenidas principais e nas ruas.

No que diz respeito a quantificação, a área urbana da sede do município de Meruoca apresenta uma extensão de 1.603.500 m<sup>2</sup> e a vegetação caracterizada como cobertura vegetal apresenta uma área total de 833.900 m<sup>2</sup>, ou seja, a sede municipal apresenta um valor de 52% de cobertura vegetal (Figura 2).

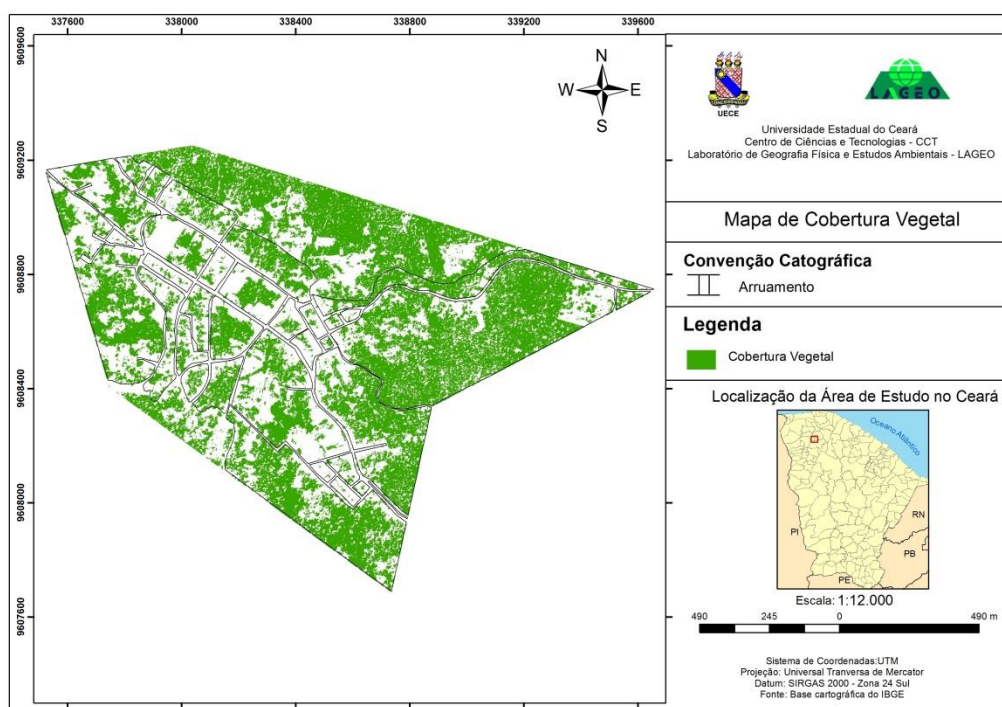


Figura 2: Mapa da cobertura vegetal da área urbana da sede distrital de Meruoca, Ceará.

O índice de cobertura vegetal é apresentada pela divisão da área total da cobertura vegetal (833,900 m<sup>2</sup>) com o número de habitantes da cidade (4.217 habitantes – IBGE, censo de 2010), dessa forma chegou-se ao índice de 198 m<sup>2</sup> cobertura vegetação/hab.

Desconsiderando a vegetação nas áreas extremas da área estudada (Figura 03), (responsável pela maior concentração de cobertura vegetal da área total), os grandes quintais, ou seja, as propriedades particulares das residências são os maiores responsáveis pela mancha verde encontrada na área construída da sede do município.

Em relação à quantificação, Oke (*Apud* Carvalho, 2010) estima que o índice de cobertura vegetal no valor de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que as áreas que se encontram com um índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto. Porém a porcentagem encontrada na área foi maior que a estabelecida acima.



Figura 03: Cobertura vegetal presente na área de estudo.

Por se tratar de um brejo de altitude, Ab'Sáber (*Apud* Souza & Oliveira, 2006) sua superfície é topograficamente elevada de relevos serranos com dimensões variadas e que são submetidos às influências de mesoclimas de altitude, que representam verdadeiras “ilhas verdes” no domínio morfoclimático das caatingas. Sendo assim, é normal a alta porcentagem de cobertura vegetal encontrada na área.

#### 4.2 AS ÁREAS VERDES DO PERÍMETRO URBANO DE MERUOCA, CEARÁ.

As áreas verdes foram identificadas e mapeadas de acordo com a definição do Ministério do Meio Ambiente (ANO), com isso foram encontradas na sede municipal de Meruoca as seguintes: Praças, canteiros e o terreno público não edificado. Foram considerados apenas os canteiros com presença de vegetação. O somatório de todas as áreas verdes da sede é de 15.185 m<sup>2</sup>. Dividindo a quantidade de áreas verdes (15.185m<sup>2</sup>) pelo número de habitantes da sede (4.217 habitantes – IBGE, censo de 2010), chegou-se ao índice de 3,60 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, o que representa 1% da área total da sede do município.

O Figura 04 mostra de que forma as áreas verdes estão espacializadas. Essas áreas encontram-se mal distribuídas, pois elas se concentram na parte central da área em estudo, demonstrando assim que não existe um planejamento urbano adequado para a sede do município. Apenas uma pequena parcela da população da área pode usufruir de forma satisfatória das áreas verdes, quando levado em consideração o arranjo espacial das mesmas.

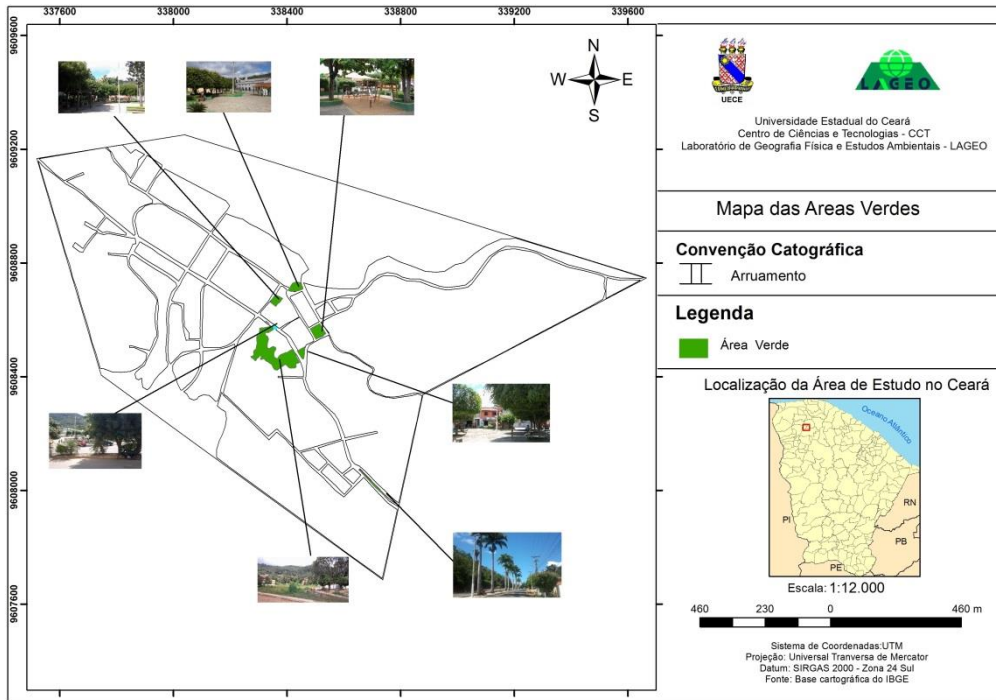


Figura 04: Mapa das Áreas verdes da área urbana da sede distrital de Meruoca – Ce

Com a realização do trabalho de campo foram constatadas algumas árvores que são pertencentes às áreas verdes da área em estudo, tais como a árvore de nome popular “Nim Indiano”, representando maior quantidade encontrada na área, Figueira, Palmeira Imperial e Castanhola. A seguir, apresenta-se uma síntese desta representação florística (Quadro 1).

Quadro 1: As áreas verdes encontradas no município de Meruoca.

Área verde/coordenada	Árvores predominantes	Foto
<p><b>Praça Jose Vigal</b> X 338498 Y 9608544</p>	Figueira e Castanhola	
<p><b>Praça Caetano Marques</b> X 338441 Y 9608699</p>	Figueira e Nim Indiano	
<p><b>Praça Monsenhor Furtado</b> X 338364 Y 96084663</p>	Figueira e Nim Indiano	
<p><b>Canteiro1</b> X 338586 Y 9608586</p>	Nim Indiano	

<p style="text-align: center;"><b>Canteiro2</b></p> <p>X 338350 Y 9608569</p> <p style="text-align: right;">Palmeiras</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Praça Nossa Senhora da Sonceição</b></p> <p>X 338453 Y 9608748</p> <p style="text-align: right;">Figueira</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Canteiro da Avenida Pedro Santo</b></p> <p>X 338654 Y 9608063</p> <p style="text-align: right;">Palmeira Imperial</p>	

Elaboração: Autora, 2014

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com mapeamento e a espacialização da cobertura vegetal da sede municipal de Meruoca apresentou a quantificação dessa cobertura, chegando assim no valor de 52% de cobertura vegetal em relação à área total de estudo, esse valor pode ser explicado principalmente pela presença da vegetação que se encontra nas extremidades da área, e nos grandes quintais das residências.

O índice de cobertura por habitante no valor de 197 m<sup>2</sup> se torna satisfatório pela baixa densidade demográfica. Portanto, tratando-se de cobertura vegetal a sede possui uma qualidade ambiental satisfatória com uma boa condição paisagística.

Apesar de alto índice de cobertura vegetal por habitante, o índice de áreas verdes da sede municipal é de 3,60 m<sup>2</sup>/hab, representado assim apenas 1% da área total em estudo. Esse valor é muito inferior ao valor recomendado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana que estipula o valor de 15m<sup>2</sup>/hab. É constatado assim, que a sede municipal de Meruoca possui uma boa cobertura, mas essa não garante a função de lazer e outras funções que as áreas verdes podem propiciar.

As áreas verdes da área de estudo estão concentradas, o que torna difícil o acesso da população principalmente no quesito área, pois destaca-se que em ida a campo o Festival de Inverno da Meruoca que chega a sua 11<sup>a</sup> edição e que é realizado anualmente na sede distrital do município e que atrai turistas, movimentando a economia local, passa por problemas referentes a onde o evento será realizado principalmente porque os espaços públicos (áreas verdes) no município são como constatados na pesquisa insuficientes, tornando assim o atrativo turístico prejudicado ao contrário do que ocorre em outros Maciços do Estado.

Portanto, com a realização do índice de áreas verdes e com o mapeamento das mesmas foi observado pela forma em que elas estão especializadas a necessidade da existência de uma melhor distribuição de áreas verdes para que o potencial desses espaços seja usufruído adequadamente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, institui o **Estatuto da Cidade**.

BRASIL. Lei nº Lei nº 11.891 de dezembro de 2008, cria a **APA Serra da Meruoca**.

BRASIL. Ministério das Cidades. **PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos**, 2004.



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

CARVALHO, M.M; Clima Urbano e Vegetação: Estudo Analítico e Prospectivo do Parque das Dunas em Natal. **Dissertação** (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Brasil.

DALBEM, R. P.; NUCCI, J. C. **Cobertura Vegetal: conceituação, classificação e quantificação aplicadas ao bairro São Braz, município de Curitiba – PR.** Artigo publicado nos Anais do IV Seminário Latinoamericano de Geografia Física. Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, 2006. (CD-ROM).

FERNANDES, N.M.S.; CAMPOS, S.; MOREIRA, K. F.; PISSARA, T.C.T.; RODRIGUES, F.M; **Análise do índice de cobertura vegetal da área urbana de Piratininga (SP).**

FONTES, N. **Indicadores, índices e padrões relativos a sistemas de Espaços Livres.** 1º SIMPGEO – Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo, Rio Claro, SP, 2008.

GUZZO, Perci. **Áreas verdes urbanas.** Disponíveis em: <<http://www.educar.sc.usp.br/biologia/prociencias/areasverdes.html>>. Acesso em 24 de maio de 2014.

INSTITUTO DE BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acessado em 05 de maio de 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ, IPECE – **Perfil Básico do Município de Meruoca**, 2013.

LEÃO, C.; KRUG, L. A.; KAMPEL, M.; FONSECA, L. M. G. **Avaliação de métodos de classificação em imagens TM/Landsat e CCD/CBERS para o mapeamento do uso e cobertura da terra na região costeira do extremo sul da Bahia.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis. Anais... São José dos Campos, INPE, 2007. p. 939-946. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2006/11.15.01.10/doc/939-946.pdf>>. Acesso em 18 ago. 2014.

LIMA, A. M. L. P. ; CAVALHEIRO, F. ; NUSSI, J. C. ; SOUSA, M. A. L. B. ; FIALHO, N. ; PICCHIA, P. C. D. . **Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos.** In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 5., 1995, São Luis. Anais, 1995. p. 539-553.

MASCARÓ, L; MASCARÓ J. **Vegetação Urbana.** 2ªed. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 204P.

MARINHO, ANA REGINA. **O Verde na Cidade: Uma Análise da Cobertura Vegetal nos Bairros do Centro Expandido da Cidade do Recife – PE.** In: IV Encontro da ANPPAS, 2008, Brasília. IV Encontro da ANPPA – Mudanças ambientais Globais: a contribuição da ANPPAS ao debate, 2008.

MOURA, A & NUCCI, J C. **Análise da Cobertura Vegetal de Santa Felicidade, Curitiba/PR.** Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. USP, São Paulo, 2005.

MOURA, A. R. Qualidade Ambiental do Bairro de Santa Cecília (Centro De São Paulo/Sp): Estudo Comparativo e de Monitoramento dos Anos De 1992 E 2008. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.

PIVETTA, K. F. L. ; SILVA FILHO, D.F. . Arborização Urbana. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002 (Boletim Acadêmico)

SALES, Maria do Socorro T. M. **Educação Ambiental: A preservação do verde na zona urbana de Teresina – PI.** Dissertação (Mestrado) Prodem/UFPI : 2004. 1 CDRoom

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SILVA, G. N. F.; NETO, H. M. P.; DINIZ, D. C. C.; ROCHA, G. F. **O uso do programa Spring no Cálculo do Índice de Área Verde em Goiânia-GO.** Trabalho publicado nos anais do XIV Simpósio de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 867-873.

SOUZA, J. M. N. ; **OLIVEIRA, V. P. V. de** . Os Enclaves Úmidos e Sub-Úmidos do Semi-árido do Nordeste Brasileiro. Mercator (Fortaleza. Online), v. I, p. 85-102, 2006