COORDNAÇÃO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

KARIN DAIANE DA SILVA

AVALIAÇÃO DE ÁREA VERDE DOS BAIRROS COOPHEMA/ JARDIM GRAMADO E GOIABEIRA EM CUIABA-MT

Cuiabá
2014

GESTÃO AMBIENTAL

KARIN DAIANE DA SILVA

AVALIAÇÃO DE ÁREA VERDE DOS BAIRROS COOPHEMA/JARDIM GRAMADO E GOIABEIRA EM CUIABA-MT

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista.

Orientadora: Profº Eleusa Maria Almeida

Cuiabá
2014

KARIN DAIANE DA SILVA

AVALIAÇÃO DE ÁREA VERDE DOS BAIRROS COOPHEMA/JARDIM GRAMADO E GOIABEIRA EM CUIABA-MT

Trabalho de Conclusão de Curso em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduação.
Aprovado em: _____

_____
Profº. MSc, Eleusa Maria de Almeida (Orientador)

_____
Profº. MSc Reinaldo Bilio (Membro da Banca)

_____
Profº. Frankes Márcio Batista Siqueira (Membro da Banca)

Cuiabá
2014

DEDICATÓRIA

DEDICO ESTE TRABALHO A MEU MARIDO ADIBERTO ALVES DE ARAÚJO E A MEU FILHO GUSTAVO HENRIQUE DA SILVA ARAÚJO, QUE SEMPRE ME APOIARAM NÃO ME DEIXANDO FRAQUEJAR COM OS PERCALÇOS OCORRIDOS NESTA JORNADA.

AGRADECIMENTOS

Em especial gostaria de agradecer a minha orientadora Profº Eleusa Maria Almeida.

”Conhecimento não é aquilo que você sabe, mas o que você faz com aquilo que você sabe.” - Aldous Huxley

RESUMO

Este trabalho promoveu um levantamento da porcentagem de área verde dos bairros Coophema/ Jardim Gramado e Goiabeira, ambos situados na cidade de Cuiabá-MT, onde no bairro Coophema/ Jardim Gramado utilizou-se imagem aérea e o método Máxima Verossimilhança (Maximum Linkelhood). Foi encontrado um percentual acima do índice proposto pela ONU que é de 17m²/hab, já no bairro Goiabeira este percentual ficou muito abaixo do proposto, com isso verifica-se que existe uma má distribuição do verde, e a falta de manutenção do pouco que existe, isso decorre da falta de planejamento dos bairros e do crescimento desordenado da cidade o que pode causar possíveis danos à qualidade de vida dos moradores dos bairros.

Palavras – Chaves: Áreas urbanas; Arborização; Vegetação Urbana.

ABSTRACT

This paper launched a survey on the percentage of green area neighborhoods Coophema / Jardim Gramado e Goiabeira , both located in the city of Cuiabá - MT , where the Coophema / Jardim Gramado neighborhood we used aerial imagery and Maximum Likelihood (Maximum Linkelhood) method . Found a percentage above the proposed ONU index that is 17m ² / person, already in Goiabeira neighborhood this percentage was much lower than proposed, it is apparent that there is a mal distribution of green and the lack of maintenance of the little that there is so stems from the lack of planning of neighborhoods and unplanned growth of the city which can cause possible damage to the quality of life for residents of the neighborhoods.

Key - Words: Area Urban; Afforestation; Urban Vegetation

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Imagem aérea parcial da cidade de Cuiabá em destaque o Bairro Goiabeira. 25

Figura 2: Imagem aérea parcial da cidade de Cuiabá em destaque os Bairros Coophema e Jardim Gramado 26

Figura 3: Classificação supervisionada de imagem por método Máxima Verossimilhança (Maximum Linkelhood). 28

Figura 4: Foto parcial da Rua General Neves do Bairro Goiabeira 29

Figura 5: Foto parcial da Rua João Luiz Pereira Bairro Goiabeira. 30

Figura 6: Foto parcial da rua Marechal Floriano Peixoto em destaque calçamento 31

Figura 7: Classificação supervisionada da imagem por método Máxima Verossimilhança Maximum Linkelhood). 32

Figura 8: Praça na Rua Barbacena no bairro Coophema 33

Figura 9: Parque Zé bolo flô onde (a) é a área do parque destinada ao lazer e (b) é a área do parque que pertence ao Hospital Adalto Botelho. 34

Figura 10: Rua Angelim bairro Jardim Gramado em destaque a falta de planejamento arbóreo 35

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

FAO Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura

IAV Índice de Área Verde

ICV índice de cobertura vegetal

IPDU instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano

OMS Organização Mundial da Saúde

ONU Organização das Nações Unidas

SBAU Sociedade brasileira de Arborização Urbana

PVU Porcentagem de verde urbano

Sumário

1. INTRODUÇÃO 12

2. REVISÃO DE LITERATURA 15

2.1 URBANIZAÇÃO 15

2.2. ARBORIZAÇÃO URBANA 16

2.2.1 LEIS DE ARBORIZAÇÃO URBANA 17

2.3 CÁLCULOS DO IAV (ÍNDICE DE ÁREA VERDE) 19

2.4. CONSTRUÇÕES CIVIS X MEIO AMBIENTE 23

3. MATERIAIS E MÉTODOS 24

3.1 ÁREAS DE ESTUDO 24

3.1.1 GOIABEIRA 25

3.1.2 COOPHEMA E JARDIM GRAMADO 26

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES 28

5. CONSIDERAÇÃO FINAL 36

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 37

1. INTRODUÇÃO

As grandes construções, a degradação das bacias hidrográficas e as condições de estresse impostas pelos impactos negativos existentes nas cidades, geram prejuízos à qualidade de vida de seus habitantes. Entretanto, existem meios para atenuar esses problemas, tais como a legislação ambiental e as estratégias de planejamento urbano (BONAMETTI, 2001). Sob esse contexto, a questão das áreas verdes consiste em um instrumento do planejamento e da gestão urbana no sentindo de melhoria das circunstâncias impróprias proporcionadas pela artificialidade dos centros urbanizados.

Ao se falar em áreas verdes, tem-se que saber distinguir as mesmas, segundo Demattê (1997) é um termo que se aplica a diversos tipos de espaços urbanos que têm em comum o fato de serem abertos e acessíveis, estes relacionados com saúde e recreação ativa e passiva, proporcionando a interação das atividades humanas com o meio ambiente. Llardent (1982) diz que, áreas, zonas, espaços ou equipamentos verdes são espaços livres onde predominam áreas plantadas de vegetação, correspondendo, em geral, ao que se conhece como parques, jardins ou praças.

Segundo Nucci (2001), uma questão muito discutida quando se fala em vegetação urbana diz respeito ao índice de áreas verdes. Muitas cidades procuram aumentar seus índices colocando todo espaço não construído como área verde, considerando também a projeção das copas das árvores sobre as calçadas (CAVALHEIRO e NUCCI,1998).

Enquanto alguns trabalhos envolvem o cadastramento de árvores para elaboração de bancos de dados informatizados ou da avaliação das condições fitossanitárias da vegetação, existem aqueles que se preocupam com a avaliação da utilização do espaço pelo público, do perfil de seus usuários e dos aspectos perceptivos em relação à arborização (OLIVEIRA, 1996). Nucci (2001) afirmou que, para calcular o índice de área verde, devem ser consideradas somente as áreas verdes públicas localizadas na zona urbana e ligada ao uso direto da população residente nessa área exemplo: parques, praças, cemitérios, etc.

Ainda segundo Nucci (2001), outros índices devem ser calculados, como: índice de cobertura vegetal, em que se consideram todas as manchas de vegetação, por exemplo, as copas das árvores; e índice de áreas verdes utilizáveis.

Quando a área verde não apresenta condições de uso e, após a qualificação das mesmas, dever-se-ia recalcular o índice de áreas verdes, indicando a quantidade delas que poderiam ser utilizáveis pela comunidade de acordo com suas qualificações.

O grande problema na obtenção destes índices é identificar qual o valor percentual do IAV como fator de qualidade ambiental no contexto urbano, pois existem muitas controvérsias na categorização e definição de áreas verdes adotadas por vários autores brasileiros, o que acaba por tornar ainda mais complexa uma avaliação sobre aquilo que se poderia chamar de “índices mínimos de cobertura vegetal” (OLIVEIRA, 1996).

A partir da década de 70 as cidades brasileiras sofreram intensas transformações. O rápido crescimento e a carência de uma política mais eficaz na ordenação do desenvolvimento das cidades estão relacionados, na maioria das vezes, às inúmeras consequências da urbanização. A busca pela compreensão da diversidade dos aspectos do espaço urbano, relacionados às suas dimensões físico-territoriais e seus habitantes tornou-se uma preocupação para o planejamento e gestão urbana.

Neste sentido, as discussões relacionadas à qualidade ambiental urbana têm sido constantes no Brasil e em todo o mundo. Os trabalhos desenvolvidos, desde as últimas décadas do século passado até os dias atuais, buscam contribuir com os avanços relacionados à temática tanto na dimensão teórica como empírica. Dentre estes, muitos consideram a vegetação como importante indicador de qualidade ambiental urbana, no entanto há divergências conceituais entre os pesquisadores, pois nota-se que termos como áreas verdes, espaços livre, áreas de lazer, por exemplo, são utilizados indistintamente como sinônimos para referência à presença de áreas verdes.

Embora não haja uma definição consensual, o termo mais utilizado para designar a vegetação urbana é “áreas verdes”. O problema da falta do consenso sobre esta terminologia se reflete, entre outras coisas, nas tentativas de comparações entre os diferentes índices de áreas verdes (IAV), obtidos por meio do emprego de diferentes metodologias para diferentes cidades.

Neste estudo considera-se que uma análise relacionada aos aspectos quantitativos e espaciais das áreas verdes e de suas situações no ambiente urbano

é de fundamental importância para que se possa realizar um planejamento urbano e ambiental condizente com a realidade e a necessidade da população cuiabana, considerando que Cuiabá no passado era chamada de “Cidade verde”. Pode-se com este estudo dar subsidio para que outros pesquisadores possam dar continuidade a ao mesmo, podendo produzir um plano urbanístico, para que no futuro Cuiabá possa estar sendo chamada novamente de “Cidade verde” com maestria.

Tomando assim as áreas verdes urbanas como um dos fatores a ser considerado na qualidade de vida. Assim, este trabalho tem como objetivo contribuir para os estudos locais avaliando a quantidade e aspectos das áreas verdes de dois bairros da cidade de Cuiabá- MT, na escolha destes bairros teve-se a preocupação de escolher bairros em duas extremidades da cidade com características distintas, sendo o Coophema/ Jardim Gramado localizados na região sul e o bairro Goiabeira localizado na região oeste.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 URBANIZAÇÃO

A urbanização por definição é o processo de afastamento das características rurais de um lugar ou região, para características urbanas. Geralmente está associada ao desenvolvimento da civilização e da tecnologia (DICIONÁRIO HOUAISS, 2009).

O espaço urbano pode ser entendido como uma região composta por áreas edificadas, áreas destinadas à circulação da população e áreas livres de edificação tais como: praças, quintais, parques, canteiro central (Guzzo, 1993).

Nem sempre o homem habitou em cidades, no início dos tempos eram nômades e sobreviviam da caça, pesca e coletas logo depois deixaram estas condições para tornarem-se produtores. A urbanização mundial como nós conhecemos teve duas etapas cruciais. Sendo a primeira com a Revolução Industrial no século XVIII, iniciando-se pela Inglaterra e depois se espalhando pela Europa e Estados Unidos. Com as primeiras fábricas houve a necessidade de muita mão de obra, ocorrendo assim um grande êxodo rural. A segunda etapa veio após a Segunda Guerra Mundial, mas essa não foi motivada pela industrialização, houve um êxodo rural em massa desencadeado pelo fascínio urbano, melhores condições de vida, oportunidades de estudo e trabalho.

No Brasil, a urbanização ocorreu de forma rápida e desordenada, ao longo do século XX, com a grande migração da população, que trocou o meio rural pelas novas oportunidades oferecidas pelas cidades e também influenciadas por fatores repulsivos do campo com política agrícola de baixo incentivo ao pequeno proprietário. Mas esse processo não ocorreu da mesma forma em todo o país. Segundo Maricato (2001), o processo de urbanização se apresentou como uma máquina de produzir favelas e agredir o meio ambiente dá-se isso pelo fato de algumas regiões brasileiras terem sido urbanizadas mais do que outras em razão das políticas públicas que incentivaram determinadas áreas. As regiões Sul e Sudeste destacam-se porque possuem uma concentração maior de áreas urbanas culminando para o aparecimento de favelas.

O chamado êxodo rural, que consiste na migração da população rural para as cidades, foi muito intenso em décadas passadas e a migração dessas pessoas provocou um inchaço urbano em determinadas regiões (MARICATO, 2001).

E justamente por esta falta de planejamento, que o crescimento acelerado trouxe algumas consequências para esses centros urbanos, tais como: problemas de saneamento básico, barulho, violência e problemas ambientais como, a falta de áreas arborizadas como parques, bosques e áreas verdes em si, provocando uma má qualidade de vida a população (ROSSET, 2005)

No Brasil a falta de políticas de ordenação para o crescimento das cidades tem contribuído para a degradação da qualidade ambiental e de vida da população, principalmente naquelas onde a aglomeração humana e de atividades já assumiu certo porte. Segundo Monteiro *et al* (2007):

> [...] apesar do conhecimento acadêmico da importância das áreas verdes urbanas, há uma tendência de se "economizar espaços para o lazer", principalmente nas zonas urbanas mais pobres e, como consequência, pudesse causar a deterioração da qualidade de vida dos habitantes. (p. 19)

2.2. ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana é caracterizada principalmente pela plantação de árvores de porte e forma diferenciada em parques, praças, calçada de vias públicas e nas alamedas (SANTOS, 2001).

A arborização ao longo das vias públicas tende-se a serem excluídas como integrante de áreas verdes, já que estas não são destinadas à áreas de lazer e recreação, essa tem finalidade estética de ornamentação e sombreamento (SILVA, 2007).

Segundo Pivetta, Silva Filho (2002) a arborização é essencial a qualquer planejamento urbano e possuem funções importantíssimas como: propiciar sombra, purificar o ar, atrair aves, diminuir a poluição sonora, constituir fator estético e paisagístico, diminuir impactos das chuvas; contribuir para o balanço hídrico, assim como valorizar economicamente as propriedades ao entorno; proteger e direcionar o vento; proporcionar melhor efeito estético; auxiliar na diminuição da temperatura, pois, absorve os raios solares e refresca o ambiente pela grande quantidade de água transpirada pelas folhas. Estas funções e características reforçam seu caráter

de bem difuso, ou seja, de todos, afinal o meio ambiente é um direito de todo o cidadão (art.225, Constituição Federal).

2.2.1 LEIS DE ARBORIZAÇÃO URBANA

Atualmente, as áreas verdes ou espaços verdes são essenciais em qualquer planejamento urbano. Na carta de Atenas de novembro de 1933, há recomendação para sua criação em bairros residenciais, essas áreas devem ser claramente definidas que são destinadas para recreação, escolas, parques infantis, para jogos de adolescentes e outros, ou seja, sempre para uso comunitário (Direitos Fundamentais & Democracia – UniBrasil, vol.4, 2008,)

Além das destinações citadas, as áreas verdes têm outras funções importantes tais como: higiênica, paisagística, estética, de valorização da qualidade de vida local, de valorização econômica das propriedades do entorno etc.(ABREU, 2004). Por se tratar de uma atividade de ordem pública, intrínseca a qualidade de vida e bem estar da população, faz parte de um dos termos da Constituição Federal do Brasil (artigos 30,VIII, 1830), e do Estatuto das Cidades (Lei 10.257/01), estabelecendo normas que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

No estatuto existe várias diretrizes que visam este bem estar por meio da arborização, entre elas, estão:

- Planejamento do desenvolvimento das cidades de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- Ordenação e controle do uso do solo;
- Adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social econômica;
- Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
- Audiência do Poder Público e da população interessada para implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos

> potencialmente negativos sobre o meio ambiente, o conforto ou a segurança da população;

A Constituição brasileira (Artigo 182 da Constituição Federal, 1988), em consonância com estes princípios, “considera a dignidade da pessoa humana o fundamento último do Estado Brasileiro, sendo, desta forma, a vida e a dignidade humana o núcleo essencial de onde emanam os demais direitos humanos, que dão origem ao Título II, da Constituição dos Direitos e Garantias Fundamentais”.

Pode-se verificar que o artigo 225 da citada Carta busca garantir a vida a todos os indivíduos, entendido por vários autores como qualquer vida, e não somente a humana:

> 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.

A mesma tônica é verificada na Constituição Estadual (artigo 2 lei nº 8.443 de 1992), na Lei Orgânica do Município e no Estatuto da Cidade, sempre reforçando o entendimento da importância da aplicação de medidas que garantam o acesso igualitário ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Na legislação de parcelamento do solo, a Lei Federal 6766 de 1979 garante, em seu artigo 4º, a regra da proporcionalidade das áreas públicas, portanto, das áreas verdes em relação a cada habitante, onde a ONU (Organização das Nações Unidas) indica a proporção de 17m²/habitante, a OMS (Organização Mundial de Saúde) indica 12m²/habitante e a SBAU (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana) indica 15 m²/habitante.

Cabe destacar que tal garantia da proporcionalidade das áreas públicas é dada aos habitantes que virão a ocupar a área, nada mais sendo do que a ideia da garantia das condições futuras de uso e ocupação do solo, ou seja, em completa harmonia com o que veio a determinar a Constituição Federal de 1988, através de seu artigo 225.

Se conjugarmos a Lei Complementar nº 249, de 15/07/2011 da legislação do uso e ocupação e urbanização do solo do município de Cuiabá, que estabelece o índice mínimo de área verde em 10 m² por habitante, teremos aí a fórmula, para qualquer empreendimento, como medida da mínima garantia da área verde necessária para uma melhor qualidade de vida.

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS, saúde é entendida como o estado completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças (FORATINI, 1992). A partir dessa premissa, muitos pesquisadores reconhecem que áreas verdes destinadas ao lazer têm um importante papel para a saúde. De forma geral, as áreas verdes são entendidas como locais de domínio público com atributos ambientais relevantes, capazes de propiciar atividades de lazer ao ar livre (KOWALTOWSKI, 1989).

No Brasil, apesar do reconhecimento acadêmico da importância das áreas verdes urbanas, há uma tendência de se “economizar espaços para o lazer”, principalmente nas zonas urbanas mais pobres e, como consequência, pode-se causar a deterioração da qualidade de vida dos habitantes.

Há mais de vinte anos Gold (1980) já afirmava que a tarefa do planejamento de áreas verdes é inventariar, analisar e projetar informações que relacionem comportamentos das pessoas, tempo para o lazer e atividades de recreação num espaço com recursos e meio em uma área de unidade de planejamento, usando critérios ou indicadores que são sensíveis a mudanças das características físicas, necessidades sociais e prioridades políticas de uma comunidade. Observa-se com isto, que tanto a constituição quanto o estatuto, se preocupam com a qualidade e bem estar tanto social quanto econômico que o planejamento arbóreo pode trazer a população das cidades.

2.3 CÁLCULOS DO IAV (ÍNDICE DE ÁREA VERDE)

O IAV é aquele que expressa à área de espaços livres de uso público, em km² ou m², pela quantidade de habitantes que vivem em uma determinada cidade (GUZZO, 1999). Ele engloba as praças, os parques e os cemitérios, ou seja, aqueles espaços cujo acesso da população é livre (CAVALHEIRO e NUCCI, 1998). Ele se diferencia do ICV (índice de cobertura vegetal), que se refere àquelas áreas verdes que desempenham todas as funções descritas para o calculo do IAV. No entanto, está intimamente ligado à função de lazer que desempenham ou que podem desempenhar.

Segundo Rosset (2005), em geral esses índices expressam apenas uma informação quantitativa e não necessariamente o estado em que as áreas verdes se

encontram ou como estão sendo utilizadas, ou a distribuição das mesmas na área urbana.

Estes critérios foram abordados por Rosset (2005), e descritos na tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos grupos de Áreas Verdes Públicas

Grupos	Descrição	
A	Áreas pertencentes ao sistema viário em região urbanizada não arborizada ou apenas com vegetação herbácea, não apresentam equipamentos de lazer, bancos ou qualquer forma de dispositivos que se constituam em atrativos para a visitação. Refletem baixo valor ecológico e estético.	
B	Áreas públicas com valor ecológico e estéticos frequentemente elevados, contudo com valor social comprometido devido a problemas de acessibilidade e falta de equipamentos para lazer.	Subgrupo B1: Acompanhamento viário, representando os canteiros centrais ou trevos/rotatórias arborizadas e sem equipamentos para lazer. Subgrupo B2: Áreas potencialmente coletivas, cuja utilização é feita ou não por parte da população, não apresentam infra-estrutura para visitação, representadas por praças cercadas e áreas verdes ocupadas.
C	Representa as áreas verdes de uso coletivo, acessível à toda a população sem qualquer descriminação, apresentam frequentemente um alto valor ecológico, estético e, sobretudo, social	

FONTE: ROSSET, 2005

Neste sentido, Nucci (2001) argumenta que:

> [...] às vezes a área verde não apresenta condições de uso, portanto, após a qualificação das áreas verdes dever-se-ia recalcular o índice e, assim, trabalhar com dois índices: um indicando a quantidade total de áreas verdes e outro indicando a quantidade de áreas verdes utilizáveis pela comunidade de acordo com as suas qualificações. Sendo assim, na análise de uma área verde deve-se considerar não só a sua área, mas também o ordenamento da vegetação que propiciam um isolamento da área em relação aos transtornos da rua, o entorno, a acessibilidade, a porcentagem de área permeável, as espécies vegetais naturais e as exóticas, a densidade de vegetação, a altura da vegetação, a função social, os equipamentos de recreação, telefonia, estacionamentos, bancos, sombras, tráfego, manutenção, valor estético, ecológico, serviços, iluminação, isolamento visual, sanitários, avifauna, etc.(p. 80).

O cálculo é feito a partir da seguinte formula:

$$IAV = \frac{Densidade\ de\ área\ verde\ (m^2\ km^{-2})}{Densidade\ populacional\ (habit\ m^{-2})} \quad (1)$$

O cálculo descrito já foi utilizado por outros autores como: Rosset (2005), Harder*et al* (2006) e Zanin *et al* (2007). Nas unidades de estudos, é considerada a soma das áreas verdes, expresso em metro quadrado e percentual, respectivamente.

A densidade populacional é obtida por meio da Base de Informações do IPDU (Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano) Cuiabá. Para a estimativa do Índice de Áreas Verdes (IAV) - apresentado em m² de área verde por habitante, foi utilizado o valor de densidade de áreas verdes (m²/Km²) dividido pelo valor da densidade populacional (habitantes/Km²), considerando-se as áreas verdes de uso coletivo direto, tendo em vista o cumprimento das funções principais da arborização como podemos verificar na tabela 2.

Tabela 2: Funções da Vegetação no Espaço Urbano

Composição Atmosférica
• Ação de purificadora por meio de fixação da poeira e de materiais residuais; • Ação de purificação por depuração bacteriana e de outros microrganismos; • Ação purificadora por reciclagem de gases através de mecanismos fotossintéticos; • Ação purificadora por meio de fixação de gases tóxicos;
Equilíbrio Solo-Clima-Vegetação
• Luminosidade e temperatura: a vegetação, ao filtrar a radiação solar, suaviza as temperaturas extremas; • Enriquecimento da umidade por meio da transpiração da fitomassa (300, 450 ml de água/metro quadrado de área); • Umidade e temperatura: a vegetação contribui para conservar a umidade dos solos, atenuando sua temperatura; • Redução na velocidade dos ventos; • Mantém a permeabilidade e a fertilidade do solo; • Embora somente parte da pluviosidade precipitada possa ser interceptada e retida pela vegetação em ambientes urbanos, esta diminui o escoamento superficial de áreas impermeabilizadas; • Abrigo à fauna existente; • Influencia no balanço hídrico.
Níveis de Ruídos
• Amortecimento dos ruídos de fundo sonoro contínuo e descontínuo de caráter estridente, ocorrente nas grandes cidades.
Estético
• Transmite bem estar psicológico, em calçadas e passeios; • Quebra da monotonia da paisagem das cidades, causada pelos grandes complexos de edificações; • Valorização visual e ornamental do espaço urbano; • Caracterização e sinalização de espaços, constituindo-se em um elemento de interação entre as atividades humanas e o meio ambiente.

FONTE: Adaptado de LOMBARDO, 1990

Apesar das inúmeras e inegáveis funções das áreas verdes, é sabido que a sua oferta é muito incipiente em relação à procura. Tal fato ocorre em função de como são tratadas as instâncias públicas em nosso país. É visível a carência de recursos para que o poder público possa considerar as áreas verdes no planejamento geral das cidades.

As áreas verdes vistas como espaço geográfico impõem um desafio que é o de captá-las enquanto fatos dinâmicos, por onde visam não somente a individualidade de seus transeuntes e usuários, mas, sobretudo, o cotidiano da coletividade.

2.4. CONSTRUÇÕES CIVIS X MEIO AMBIENTE

Os cálculos, para a construção de um edifício, que definem sua fundação, estrutura, materiais empregados, equipamentos, seu consumo de água, sua produção de esgotos, produção de lixo e consumo de energia, são baseados no número de habitantes que ocuparão o edifício, cuja lotação, normalmente, é definida pelo código de obras, juntamente com o uso a que será destinado (CAMPELO, 2008)

Fica claro que, para o desenvolvimento sustentável, teremos que incluir, para todas as construções, nestes cálculos, o índice de área verde por habitante que, comprovadamente, equilibra a umidade do ar, equilibra a "produção" de água das bacias, equilibra a temperatura local e o número de microrganismos presentes no ambiente (PEREIRA, 2000).

Em um cálculo aproximado podemos simular a área verde mínima necessária a um edifício de 25 andares, com quatro apartamentos por andar, totalizando 100 unidades. Estimando-se uma população de 300 pessoas, seriam necessários 2.400 m² de área verde para a minimização do impacto do empreendimento. Porém hoje, na emissão de alvarás de aprovação, nenhuma área verde é exigida para tal empreendimento. A exigência é de somente 15% do lote para área permeável que, mesmo se revertida para área verde, resultaria em média 450m², ou seja, menos de 20% do mínimo necessário (FORLIM, 2011).

Multiplicando-se estes empreendimentos por todo um município, fica fácil perceber o tamanho do déficit de área verde, que se agrava a cada dia, resultando em pior qualidade ambiental e em todas as consequências já relatadas. Outro fator relevante é a ocupação irregular de áreas por loteamentos clandestinos, com grande índice de desmatamento, advindos de diversos fatores de desigualdades econômicas e sociais e de participação nos processos de reivindicação aos direitos fundamentais.

Portanto, a manutenção de uma adequada relação entre área verde e população torna-se importante, pois as áreas verdes minimizam os efeitos da excessiva impermeabilização, regulam o microclima, amenizando as altas temperaturas produzidas pela concentração de áreas edificadas ou pavimentadas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREAS DE ESTUDO

Cuiabá é a capital e é também a maior cidade do estado de Mato Grosso. O município está situado a margem esquerda do rio de mesmo nome e forma uma conurbação com o município vizinho, Várzea Grande. Segundo dados do censo 2012 feito pelo IBGE, a população de Cuiabá é de 561.329 habitantes, enquanto que a população da conurbação se aproxima de 820.000, já sua região metropolitana possui 859.130 habitantes e o colar metropolitano quase 1 milhão; sua mesorregião possui 1.100.512 habitantes, o que faz de Cuiabá uma pequena metrópole no centro da América do Sul.

Cuiabá faz limite com os municípios de Chapada dos Guimarães, Campo Verde, Santo Antônio do Leverger, Várzea Grande, Jangada e Acorizal e é um entroncamento rodoviário-aéreo-fluvial. Nela ainda encontra o centro geodésico da América do Sul, nas coordenadas 15°35’56” de latitude sul e 56°06'05" de longitude oeste. Situado na atual Praça Pascoal Moreira Cabral, foi determinado por Marechal Cândido Rondon, em 1909 segundo dados da câmara municipal de Cuiabá.

O município é cercado por três grandes biomas: a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal; está próximo a Chapada dos Guimarães e ainda é considerada a porta de entrada da floresta amazônica. A vegetação predominante no município é a do cerrado, desde suas variantes mais arbustivas até as matas mais densas à beira dos cursos d'água.

Cuiabá é abastecida pelo rio Cuiabá, que divide a capital da vizinha Várzea Grande. O município se encontra no divisor de águas da bacia Amazônica e Platina e é banhado também pelos rios Coxipó-Açu, Pari, Mutuca, Claro, Coxipó, Aricá, Manso, São Lourenço, das Mortes, Cumbuca, Suspiro, Coluene, Jangada, Casca, Cachoeirinha e Aricazinho, além de córregos e ribeirões.

Para este estudo serão analisados dois bairros distintos da cidade de Cuiabá, que são eles Coophema/Jardim Gramado e o bairro Goiabeira.

3.1.1 GOIABEIRA

O bairro Goiabeira é um bairro de renda médio-alta, sendo que a média da renda dos responsáveis pelos domicílios é de 13,69 salários mínimos.

Conforme a classe de rendimento mensal do responsável pelo domicílio, o bairro apresenta predominância de pessoas com rendimentos na faixa de até 2 salários mínimos (S.M) e segundo a seguinte distribuição: 5,58 % não possuem rendimentos, 22,05% recebem até 2 S.M., 9,69% recebem de 2 a 3 S.M., 12,76% de 3 a 5 S.M.,17,59% na faixa de 5 a 10 S.M., 16,00% de 10 a 20 S.M. e 16,32% recebem mais de 20 S.M., e está localizado na região oeste da cidade, uma região considerada privilegiada, por estar próximo de um Shopping Center de renome, é uma região com um dos m² mais caros da cidade (segundo dados imobiliários) existe no bairro em seu entorno varias casas de show, hotéis e restaurantes, tem uma área aproximada de 96,24ha. Segundo dado do IPDU 2007 existe entorno de 6,768 habitantes divididos em 1.832 domicílios em sua maioria sendo apartamentos, no bairro existe vários empreendimentos em apartamentos que variam entre 10 e 30 andares.

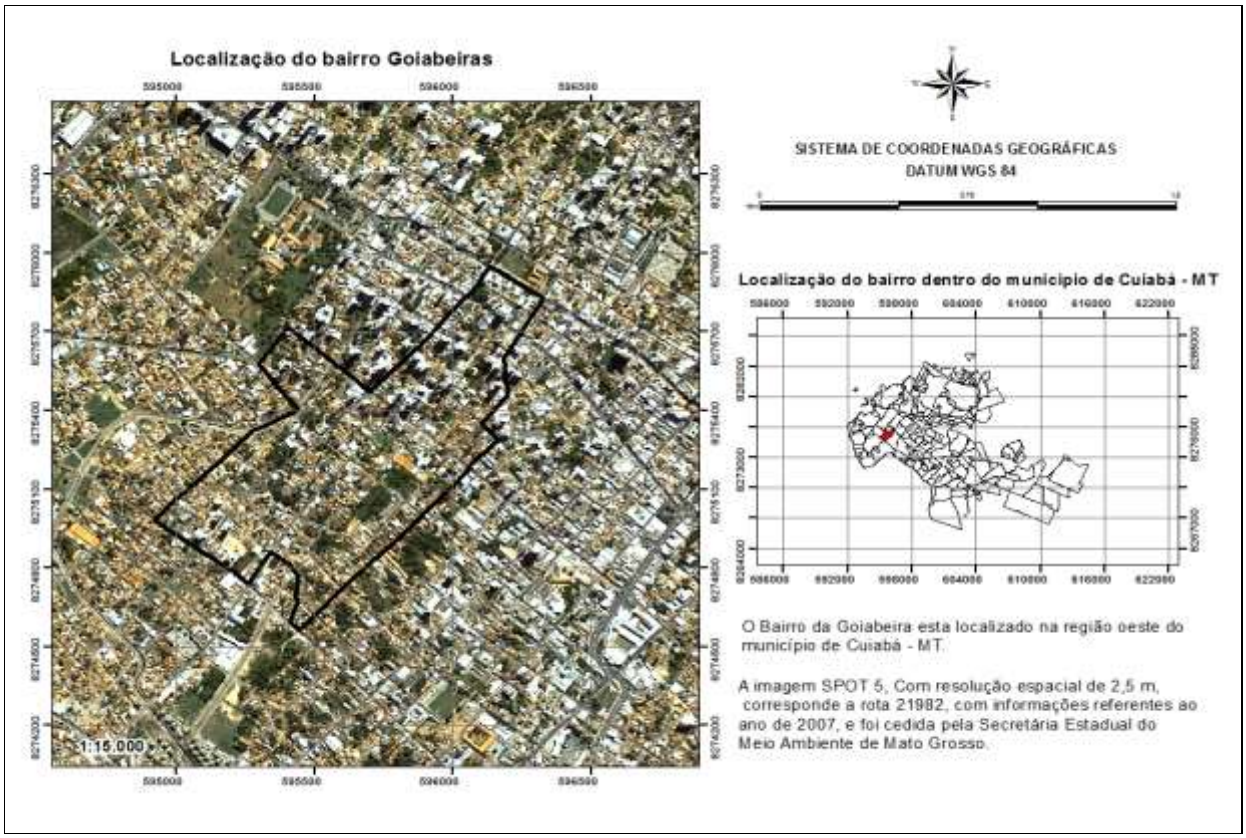

Figura 1: Imagem aérea parcial da cidade de Cuiabá em destaque o Bairro Goiabeira.

3.1.2 COOPHEMA E JARDIM GRAMADO

Os bairros Coophema e Jardim Gramado são bairros de renda média, sendo que a média da renda dos responsáveis pelos domicílios é de 11 salários mínimos.

Conforme a classe de rendimento mensal do responsável pelo domicílio, o bairro apresenta predominância de pessoas com rendimentos na faixa de 5 a 10 salários mínimos (S.M) e segundo a seguinte distribuição: 1,17% não possuem rendimentos, 4,96% recebem até 2 S.M., 3,35% recebem de 2 a 3 S.M., 14,35% de 3 a 5 S.M., 36,27 % na faixa de 5 a 10 S.M., 27,46% de 10 a 20 S.M. e 12,46% recebem mais de 20 S.M, estão localizados na região sul da cidade, na região do coxipó, próximo ao rio Cuiabá, nele se encontra a Escola da Saúde, o Parque Zé Bolo Flô, e o Horto Florestal. Os bairros têm uma área aproximada de 153,59ha. E segundo dados do IPDU 2007 existe em torno de 3.246 habitantes divididos em 845 domicílios este já em sua maioria sendo casas e pequenos prédios de apartamentos com no máximo 4 andares.

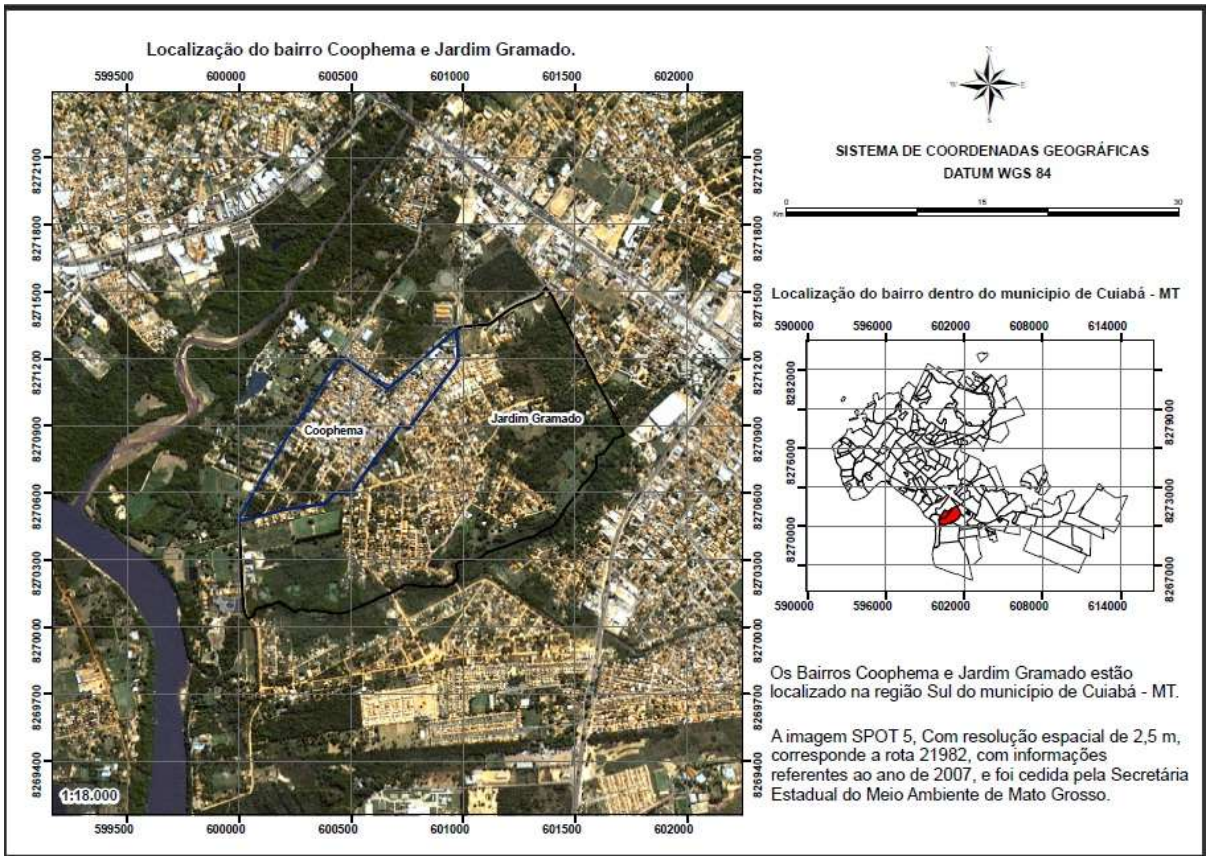

Figura 2: Imagem aérea parcial da cidade de Cuiabá em destaque os Bairros Coophema e Jardim Gramado

As coletas dos dados foram feitas através software arcgis 10.1 também utilizado na metodologia maximum likelihood que consiste no método de máxima verossimilhança. Esse método pressupõe a ponderação das distâncias entre as médias dos níveis digitais das classes utilizando parâmetros estatísticos, onde são obtidas imagens do satélite resource Sat1, rota/ponto: 320/88 com passagem prevista em 01/08/2013 e a base cartográfica dos bairros de Cuiabá.

Em seguida foram vetorizados os polígonos com o objetivo de representar pixel de duas classes, que foram denominadas: 1 área arbórea; 2 área urbanizada .Após aquisição de amostras para cada classe foi gerado através da ferramenta maximum likelihood do software arcgis 10.1 o arquivo da classificação de imagem com os resultados descritos em porcentagem.

Para o cálculo do IAV foi utilizada a seguinte formula:

$$IAV \frac{\sum AV}{H}$$

Onde:

∑ = somatório

AV = áreas verdes

H = nº de habitantes

No somatório das áreas verdes estão incluso árvores, arbustos, gramas, árvores isoladas em quintais e calçadas, praças, parques, Horto florestal e vegetação dos canteiros centrais e periféricos de ruas e avenidas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 3, foi possível verificar com o diagnóstico que no bairro Goiabeira dos 96.24ha do bairro, só 12.66 ha compõe o conjunto de área vegetada sendo que 86,83% já esta urbanizada. Caracterizando o bairro Goiabeira de baixa arborização apresentando índice do IAV de 1,87 km^2/ habitante.

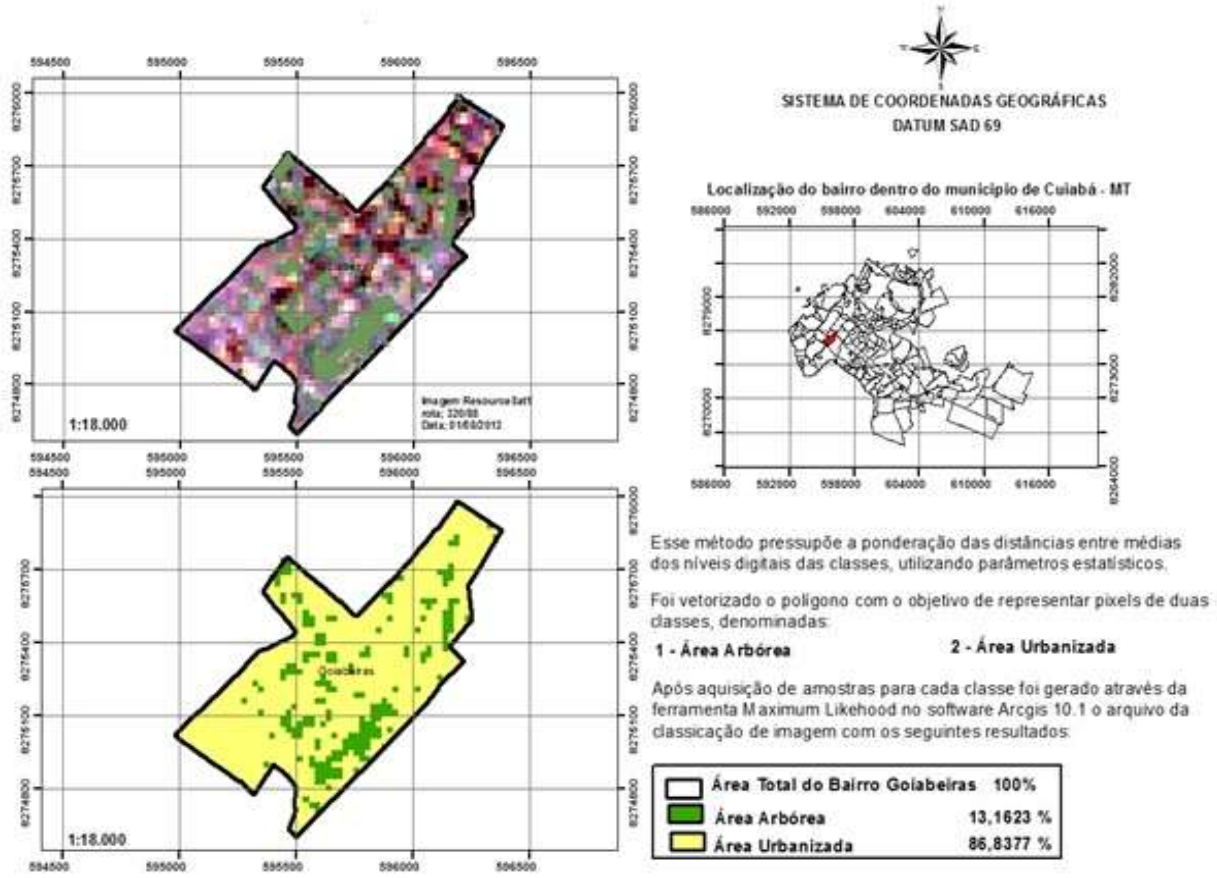

Figura 3: Classificação supervisionada de imagem por método Máxima Verossimilhança (Maximum Linkelhood).

Figura 4: Foto parcial da Rua General Neves do Bairro Goiabeira

Na Figura 4, verificamos que o Bairro Goiabeira caracterizou-se com elevada concentração de área construída predominando modal vertical e também pelo baixo número de indivíduos arbóreos encontrados. Percebe-se falha no planejamento da arborização, permitindo que a iniciativa de particulares, estabeleça plantios irregulares em locais inadequados e ocasionando a perda dos benefícios da arborização em transmitir conforto ambiental, causando em alguns casos transtornos, acarretando prejuízos a circulação de pedestre.

Figura 5: Foto parcial da Rua João Luiz Pereira Bairro Goiabeira.

Na Figura 5, através de visitação in lócus foi possível perceber que a arborização deste bairro é deficiente tanto em abundâncias relativas das espécies quanto em sua adequação ao ambiente urbano sem orientação técnica, árvores estão em conflito coma rede de transmissão de serviço como rede aérea de energia elétrica e de telefone, isso demonstra uma arborização a critério da população, que escolhe a espécie e sua manutenção.

Segundo a Elektro (2006) a arborização urbana é um elemento integrado às demais áreas verdes das cidades, dispondo um bem de uso comum de toda a população e cabe à prefeitura de cada município a sua conservação.

Figura 6: Foto parcial da rua Marechal Floriano Peixoto em destaque calçamento

Na Figura 6, observamos os problemas com relação à adequação ao espaço físico para arborização, a área livre para tal deve ter pelo menos 60 centímetros de seção – superfície suficiente para permitir infiltração da água da chuva e aeração do solo, assim como possibilitar adubações futuras (PIVETTA, 2002). Percebe-se também que a arborização, apesar dos seus inúmeros e incontestáveis benefícios, não pertence ao planejamento principal da cidade apresentando falhas, precisando se adaptar, por exemplo, a calçadas estreitas, presença de tubulação que restringem a seleção das espécies e/ou imprime uma pressão negativa ao desenvolvimento destas plantas podendo interferir no trânsito de pedestres.

Contudo, os bairros jardim gramado e coophema apresentam problemas em suas áreas verdes como de má conservação, distribuição e manejo, porém com índice de vegetação de 20,4km^2/ habitante acima do recomendado pelo município que é de 12km^2/hab e também pela ONU com 15km^2/hab, esses bairros tem uma área média de 78.9% de urbanização, conta ainda com terrenos baldio, que possivelmente influenciou nesse índice, que foi considerado por ser apenas diagnostico de áreas vegetadas.

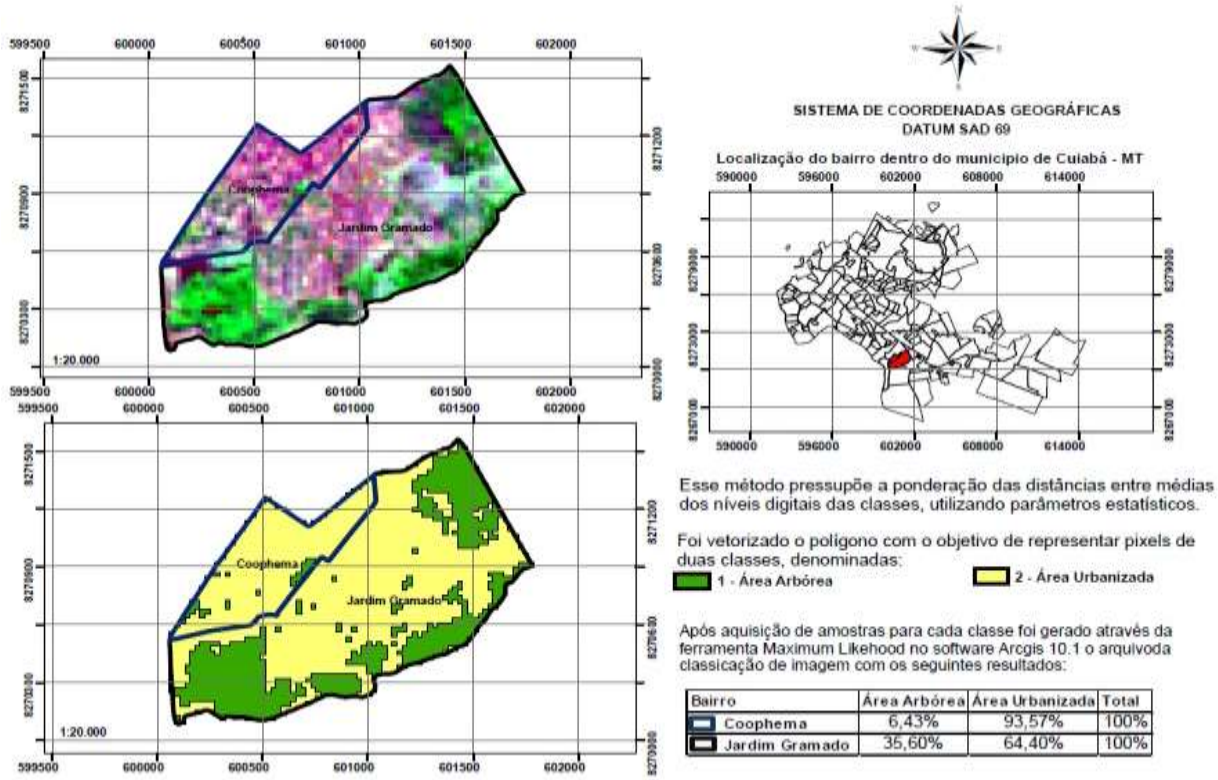

Figura 7: Classificação supervisionada da imagem por método Máxima Verossimilhança Maximum Linkelhood).

Figura 8: Praça na Rua Barbacena no bairro Coophema

Entre as plantas que compõem a vegetação urbana, as árvores, em função de seu porte e forma tem sua importância, pois são as plantas que produzem os maiores benefícios ambientais. Na Figura 8 observa-se uma das praças do bairro que é destinada a área de lazer com campo de futebol, bancos, e uma pequena lanchonete no local certamente irregular, demonstrando negligência tanto na fiscalização quanto manutenção pelo poder público, apesar disso a praça e as árvores estão cumprindo seu papel, proporcionando de certa forma um maior conforto térmico aos moradores ao seu entorno.

(a) (b)

Figura 9: Parque Zé bolo flô onde (a) é a área do parque destinada ao lazer e (b) é a área do parque que pertence ao Hospital Adalto Botelho.

Na Figura 9 observam-se duas faces do parque Zé bolo flô, onde (a) é a parte que localiza a pista de caminhada muito utilizada pelos moradores do local não só como lazer mais também como atalho para algumas regiões do bairro, mesmo assim pode-se perceber que a manutenção não é feita igualmente. Na foto (b) identifica-se o mesmo parque destinado ao hospital Adalto Botelho, com evidência clara da má conservação do local, apesar de possui uma quadra de futebol e uma área para exercícios.

Figura 10: Rua Angelim bairro Jardim Gramado em destaque a falta de planejamento arbóreo

Conforme Figura 10, o bairro Coophema/ Jardim Gramado caracterizou-se com uma concentração de área construída predominando moradia horizontal, e pelo alto número de indivíduos arbóreos encontrados, muitos deles inadequado e sem as devidas podas, permitindo assim conflitos entre os elementos existentes. Percebe-se também falha no planejamento da arborização, é nítida a influência da iniciativa de particulares, estabelecendo plantios irregulares, pois segundo Pivetta (2002), na arborização urbana deve-se considera a forma e o porte de cada espécie plantando com um intervalo variando em até 25m entre indivíduos, uma má distribuição da arborização pelas calçadas pode acarretar inconveniências .

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão das áreas verdes urbana necessita de intervenção pública, já prevista em Lei, porque é através dos instrumentos legais e políticos, que os programas de recuperação ou de reabilitação poderão ser desenvolvidos em seu trajeto como um todo.

Estes resultados podem alertar os gestores municipais quanto à carência e a importância das áreas verdes em todo o tecido urbano, atualmente qualquer cidade mesmo as de crescimento espontâneo dispõe de equipamento jurídico para a regulamentação dessas áreas.

Com isso pode-se concluir que é necessário um plano de Arborização sustentável e cabe a população conhecer a importância da arborização urbana e exigir a criação de políticas específicas de planejamento criterioso e manutenção, o que pode ser feito através de um estudo aprofundado dos índices espaciais da cidade como um todo.

Somente a partir destas informações, é que se poderá realizar um planejamento mais amplo, como implantação, manejo e conservação das áreas verdes melhorando a quantidade e a qualidade da arborização existente, e principalmente, da que deverá ser implantada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU,H.; OLIVEIRA,R.J.de - **Estudo sobre competências Municipais na proteção, utilização e implantação de áreas verdes**, 2004.

BONAMETTI, J. H. **Arborização Urbana**. **Terra e Cultura**, v.19, n.36, p.51-55, 2001.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.pdf>. Acesso em: 17 novembro 13.

CAMPELO, C. C. **Áreas Verdes- Índice que sustenta a vida**. Disponível em:< http://www.seam.org.br/areas%20Verdes.pdf> Acessado em: 20 setembro de 13.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C. **Espaços livres e qualidade de vida urbana. Paisagem Ambiente Ensaios**, n.11, p. 279-288, 1998.

CARVALHO, P. F. **Repensando as áreas verdes urbanas. Território & Cidadania**. Ano III, número 2, 2003.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C. **Espaços livres e qualidade de vida urbana**. Paisagem Ambiente Ensaios no 11, p. 277-288, 1998.

DEMATTÊ, M.E.S.P**. Princípios de paisagismo**. Jaboticabal: Funep, 1997. 104p.

DICIONÁRIO HOUAISS. Disponível em:< http://houaiss.uol.com.br/ >Acessado em: 20 de setembro de 13.

ELEKTRO. **Guia de Arborização**. Campinas: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2006. 28p.

ESTATUTO DA CIDADE. Disponível em:<http://www.estatutodacidade.com.br/> Acesso em: 14 de setembro de 13.

FORATTINI, O.P. – **Ecologia, Epidemiologia e Sociedade**. São Paulo: EDUSP, 1992.

FORLIM, L. G. **Um estudo de dispersão urbana nos municípios da micro-região de São Jose dos Campos**. UVP Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento 2011.

GOLD, S. M. **Recreation planning and design**. New York: McGraw-Hill, 1980 322p.

GUZZO, P. Alterações ambientais em áreas urbanas, planejamento e legislação ambiental. **Anais do Seminário Latino Americano de Planejamento Urbano, Campo Grande, MS.** 1993.

JESUS, T. S. de. **Ambiente urbano, qualidade de vida e (in) sustentabilidade em cidades locais: Nossa Senhora da Glória/SE 2005**, 122 f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2006.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Introdução ao planejamento urbano**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; Faculdade de Engenharia Civil. 1989.

LLARDENT, L. R. A. **Zonas verdes y espaços livres enlaciudad. Madrid**: ClosasOrcoyen, 1982. 538 p.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles: a exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.

Maricato, E. (2001). **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana.** Vozes, Petrópolis, RJ.

MONTEIRO, C.A.F **Teoria e Clima Urbano São Paulo**: IGEOG/USP. 1976. 181p. (Séries Teses e monografias, 25)

NUCCI, J.C. Qualidade ambiental e adensamento urbano. Humanitas, São Paulo - SP, 2001.

OLIVEIRA, C.H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnósticos e propostas**. 1996. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, Carlos, 1996.

PEREIRA, R. A. Folha de São Paulo, 02-12-2000.“**PERFIL SOCIOECONOMICO DOS BAIRROS DE CUIABÁ 2007”**

www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/perfil_dos_bairros.pdf. Acessado em fevereiro de 13.

PIVETTA, K. F. L.; FILHO, D. F. S.; **Arborização Urbana**, boletim acadêmico série arborização urbana, Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 69 P.

ROSSET, F. **Procedimentos Metodológicos para Estimativa do índice de Áreas Verdes Públicas. Estudo de Caso: Erechim, RS**. - Programa de Pós - Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos - SP, 2005.

SANTOS, A. S. R. **Arborização urbana: Importância e aspecto jurídico**. Disponível em: <http://www.aultimaarcadenoe.com/artigo1.htm> Acesso: 15 de novembro de 13.

SILVA, J.A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2ed. São Paulo: Malheiros, 2007, p.247-248.

SIRVINSKAS, L. P. **Arborização Urbana e Meio Ambiente**. Aspectos Jurídicos in Revista de Direito Ambiental, n.º 16, out.- dez. 1999. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 1999. pag. 192 - 201.