



## **AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

### *EVALUATION AND MAPPING OF REGION CENTRAL VEGETATION COVER OF JUIZ DE FORA – MG*

Isabela Fernanda Moraes de Paula<sup>1</sup>, Cássia Castro Martins Ferreira<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

A presença da cobertura vegetal nas cidades tem sido considerada por diversos pesquisadores uma variável importante, devido aos diversos benefícios que proporcionam ao homem e ao equilíbrio ambiental. Nesse contexto este artigo objetiva contribuir para o conhecimento do verde urbano da área central do município de Juiz de Fora, calculando índices de cobertura vegetal e aplicando a metodologia proposta por Jim (1989), na análise da forma e espacialização da cobertura vegetal. Nesse sentido, os resultados alcançados demonstram que grande parte das regiões da área central da cidade de Juiz de Fora encontram-se abaixo do desejável em cobertura vegetal, necessitando de investimentos, principalmente, nos espaços de integração urbana, cujo percentual de áreas cobertas por vegetação em relação à totalidade abrange apenas 2%. Destaca-se que quanto maior a densidade demográfica, menor foi o percentual de cobertura vegetal, pode-se afirmar que a cobertura vegetal da área central da cidade de Juiz de Fora é fragmentada, descontínua e apresenta muitos “espaços vazios”. No mapeamento realizado foi encontrado 15,401% de áreas cobertas por vegetação arbórea, cerca de 1,694% de vegetação arbustiva e 8,59% de vegetação rasteira. As maiores extensões de manchas verdes encontram-se dispersas no meio, espalhadas por toda a área e desconectas uma com as outras. Logo, sua mensuração, classificação e distribuição espacial são de suma importância, pois tornam-se base essenciais para melhorias e planejamentos, no contexto das áreas urbanas..

**PALAVRAS-CHAVE:** Índice de Verde por Habitante; Índice de Cobertura Vegetal em área urbana; classificação da cobertura vegetal.

#### **ABSTRACT**

The presence of vegetation cover in the cities has been considered by many researchers an important variable, due to the many benefits they provide to humans and the environmental balance. In this context, this article aims to contribute to the knowledge of green urban central area of the city of Juiz de Fora, calculating vegetation cover ratios and applying the methodology proposed by Jim (1989), in the analysis of the shape and spatial distribution of vegetation cover. In this sense, the results achieved show that most regions of the central area of the city of Juiz de Fora are less than desirable in vegetation cover, requiring investments, mainly in the areas of urban integration, whose percentage of areas covered by vegetation in respect of all covers only 2%. It is noteworthy that the higher the population density, the lower the percentage of vegetation cover, it can be said that the vegetation cover in the central area of the city of Juiz de Fora is fragmented, discontinuous and presents many "empty spaces". In the mapping carried out was found 15.401% of areas covered by woody vegetation, about 1.694% of shrub and 8.59% of undergrowth. The largest expanses of green spots are scattered in between, scattered throughout the area and disconnect with each other. Therefore, its measurement, classification and spatial distribution are of paramount importance as it become essential basis for improvements and planning in the context of urban areas.

**KEY-WORDS:** Green index by inhabitant; Vegetation Cover rate in urban areas; the vegetation cover classification

Recebido em: 03/04/2015

Aceito em: 02/01/2017

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora Juiz de Fora/MG, e-mail: isauffj@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora Juiz de Fora/MG, e-mail: cassia.castro@ufjf.edu.br

**AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG****1.INTRODUÇÃO**

A partir da Revolução Industrial a natureza foi aos poucos dando lugar a um ambiente transformado, artificializado e modificado pelo homem, denominado “segunda natureza”, constituindo, rios canalizados, solos cobertos por asfalto, carência de vegetação nativa e supressão da fauna e flora original. Logo, determinam-se características distintas da “primeira natureza”, cuja paisagem natural não foi suscetível de intervenção humana (LEAL et al., 2008).

Em toda a história o surgimento e a consolidação da sociedade levaram à transformação da natureza e ocasionaram impactos ao meio ambiente. O que leva Mello (1995, p. 194) a afirmar que o “impacto ambiental é um processo histórico, do homem num tempo histórico, impactando a natureza de formas diferenciadas”. As cidades, por conseguinte, corresponderiam ao clímax das relações sociais, configurando um reflexo de seu *modus vivendi*, capaz de interferir em todos os ecossistemas (MELLO, 1995).

Nesse sentido, Nucci (1999, p.3) ressalta que “a urbanização é a maior amostra do poder do homem para transformar o ambiente natural”.

Dessa forma, é no “espaço urbano que os problemas ambientais atingem maior amplitude, notando-se maior concentração de poluentes do ar, água e degradação do solo e subsolo, em consequência do uso intenso do território pelas atividades humanas” (LOMBARDO, 1985, p. 17).

Aliado a esses fatores, pode-se destacar, ainda, a poluição visual, sonora e do ar, a perda de qualidade da água e a carência de espaços livres (GOMES & QUEIROZ, 2011). Portanto, áreas urbanizadas são locais que apresentam significativas alterações dos recursos naturais como solo, ar, água e organismos (NUCCI, 2008).

Um elemento importante, porém negligenciado no desenvolvimento das cidades é a cobertura vegetal, cuja presença propicia a mitigação de tais efeitos devido às

funções ecológicas, estéticas e sociais que proporcionam, sendo, por isso, considerado em muitos estudos como elemento essencial à qualidade de vida e indicador de qualidade ambiental (NUCCI, 2008).

A vegetação age purificando o ar por meio da fixação de poeiras, materiais residuais e reciclagem de gases – através da fotossíntese –, regula a umidade e temperatura do ar, estabiliza e melhora o microclima, mantém a permeabilidade, fertilidade e umidade do solo, protegendo-o contra erosão, contribui para o estado psicológico e social do homem, reduz os níveis de ruídos tão presentes nas cidades e propicia ambiente agradável para prática de exercícios físicos e recreação (GOMES & SOARES, 2003; NUCCI, 2008; CAPORUSSO, 2008; BOVO & AMORIM, 2009; CEMIG, 2011). Dessa forma, reduz os efeitos da urbanização e desempenha função importante nas cidades de ordem social, estético, psicológico e ecológico (FORESTI; PEREIRA, 1987, apud BARBIM et al. 2008).

A cobertura vegetal, essencialmente arbórea, além de imprimir diversos benefícios e funções ambientais, proporciona a valorização dos espaços de convívio social e apresenta baixos custos na sua implementação e manutenção (HENK-OLIVEIRA, 1996; CAPORUSSO, 2008). Sendo, por isso, considerada como indicador de qualidade de vida (ALVAREZ et al. 2010).

Por isso, torna-se importante o conhecimento de sua ocorrência em termos quantitativos, qualitativos e distribuição espacial, a fim de que sejam verificados o grau de interferência humana e sua potencialidade em realçar aspectos da qualidade do ambiente. Ademais, tais informações podem contribuir para o estabelecimento de futuros projetos que visam melhorias na ambiência das cidades.

A quantificação destas pode ser obtida através de índices vegetativos, atrelados tanto à área que abarcam, quanto a população por ela favorecida. Para tanto, destaca-se o Índice de cobertura vegetal por área urbana (ICVAU), que considera a quantidade de vegetação disposta em uma determinada área, o Índice de cobertura vegetal arbórea (ICVA), que envolve apenas

## AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG

espécies de porte arbóreo em relação a uma localidade e o Índice de verde por habitante (IVH), que relaciona a quantidade de vegetação disponível para a população de sua área de abrangência. Assim, em pesquisas como de Nucci & Cavalheiro (1999), Rocha & Werlang (2005), Dalbem & Nucci (2006), Alvarez et al. (2010), Pereira et al. (2010), Araújo et al. (2012), são evidenciadas a importância da vegetação em termos de mensuração e distribuição espacial, podendo-se destacar o trabalho de Jim (1989), visto que somente valores quantitativos não garantem que estes estejam distribuídos de forma homogênea no espaço.

O modelo proposto por Jim (1989), também destacado em Nucci & Cavalheiro (1999); Buccheri filho (2006) e Buccheri Filho & Nucci (2006) aborda a configuração espacial das manchas de vegetação de porte arbóreo nos centros urbanos, de acordo com sua contiguidade e conectividade. São propostos, assim, três tipos de classificações, a saber, *isolated*, *linear* e *connected*. Estas são, ainda, subdivididas em mais três variáveis, compondo nove categorias. Estes diferentes níveis classificatórios permitem um maior detalhamento da distribuição da vegetação intra urbana. Este modelo foi aplicado por Nucci & Cavalheiro (1999, p.35), no Distrito de Santa Cecília (MSP) verificando que o Distrito possui uma “distribuição da cobertura vegetal do tipo *Isolated* com as variantes *Dispersed* e em alguns lugares *Clustered*”. Buccheri Filho & Nucci (2006) em um estudo sobre cobertura vegetal, espaços livres e áreas verdes no bairro Alto da XV em Curitiba-PR aplicou a classificação de Jim (1999) constatando a falta de conectividade da cobertura vegetal, sendo, portanto predominante a classe *Isolated*, com a variante *Clustered*. E duas áreas diferentes com classes de *Isolated* variante *Clustered* e tipo *Linear* com a variante *Rectilinear*.

Dessa forma, tais disposições vegetativas são capazes de propiciar condições ao meio de modo que gerem bem estar humano (JESUS, 2005), sendo por isso elemento importante a contribuir para a salubridade das cidades, termo

este associado ao estado das coisas e dos elementos que compõem o ambiente, dispostos de modo a fornecer a melhor saúde possível (FOUCAULT, 2009).

A salubridade de cada localidade não pode ser alcançada se não for pensado que tal espaço está sendo produzido pelo homem e para o homem, que o deve constituir como elemento reestruturante e não degradante na relação homem-meio (GOMES & SOARES, 2004).

Assim, considerando a relevância da cobertura vegetal na manutenção do equilíbrio ecológico e reestruturação dos centros urbanos, este trabalho teve como objetivo contribuir para o conhecimento do verde urbano da área central do município de Juiz de Fora, calculando índices de cobertura vegetal e aplicando a metodologia proposta por Jim (1989), na análise e espacialização da cobertura vegetal em área urbana.

A área de estudo abarcou a região administrativa centro por apresentar como particularidade o pioneirismo no processo de ocupação da cidade e por ser a mais densamente ocupada.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

A metodologia proposta foi aplicada em Juiz de Fora, especificamente em sua região administrativa central.

O referido município ocupa uma área de 1429,8 km<sup>2</sup> e está subdividido em quatro distritos, a saber, o Distrito-Sede (724,385 km<sup>2</sup>), Torreões (374,5 km<sup>2</sup>), Rosário de Minas (225,6 km<sup>2</sup>) e Sarandira (103,8 km<sup>2</sup>) (PDDU, 2004). Situado a 21° 45' 35" Latitude-Sul e 43° 20' 50" Longitude (STAICO, 1997), localiza-se na porção sudeste de Minas Gerais, ocupando cerca de 0,24% do estado e constitui o principal centro urbano da Mesorregião Geográfica da Zona da Mata Mineira (RIBEIRO, 2009).

Seu ordenamento territorial tem como base a Lei n° 6910/96, que trata de sua divisão territorial quanto às áreas rurais e urbanas, a Lei n° 7619/89, que estabelece seu perímetro

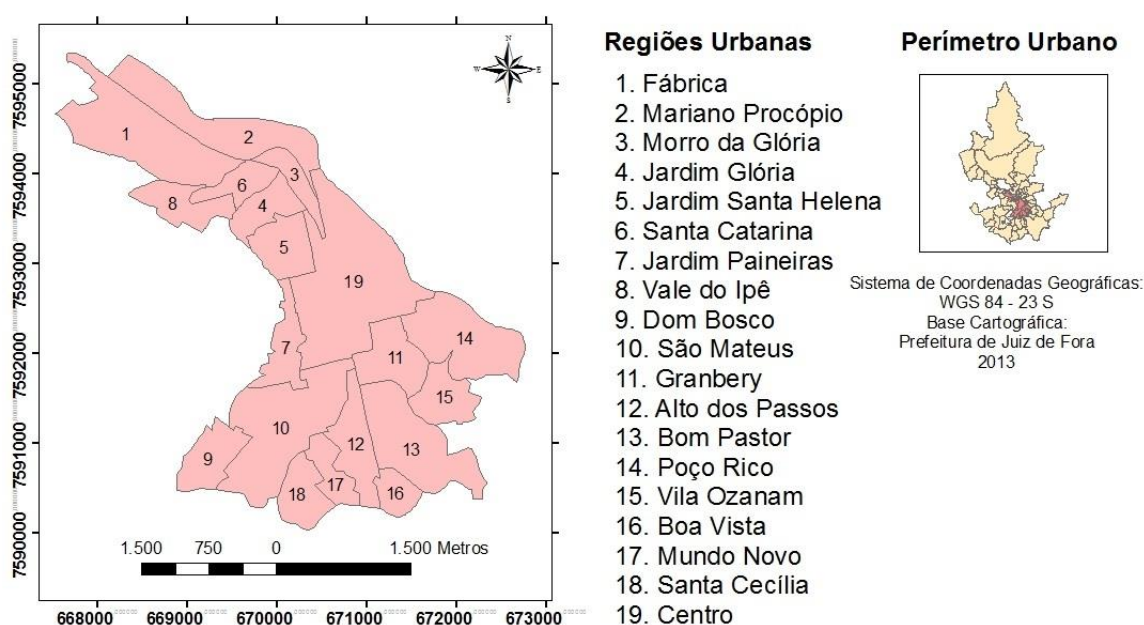
## AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG

urbano e a Lei nº 4219/89, que descreve as regiões urbanas, configurando 81 subdivisões. A Prefeitura de Juiz de Fora, estabelece, ainda, regiões administrativas que se diferenciam em Norte, Nordeste, Sul, Sudeste, Leste, Oeste e Centro.

Assim, a área de estudo está localizada no distrito-sede, inserida em seu perímetro

urbano, abrangendo a região administrativa Centro, composta por 19 regiões urbanas, a saber, Mariano Procópio, Fábrica, Vale do Ipê, Morro da Glória, Santa Catarina, Jardim Glória, Jardim Santa Helena, Centro, Jardim Paineiras, Poço Rico, Granbery, Vila Ozanan, Bom Pastor, São Mateus, Alto dos Passos, Boa Vista, Mundo Novo, Santa Cecília e Dom Bosco (mapa 1)..

### Região administrativa do centro de Juiz de Fora (MG)



**Mapa 01** - Delimitação das regiões urbanas que compõem a região administrativa do centro de Juiz de Fora (MG).

A área central apresenta como particularidade o pioneirismo no processo de ocupação da cidade, caracterizando-se pelo desenvolvimento de atividades comerciais importantes. É a mais densamente ocupada, contendo cerca de 20,55% de sua população total, o que leva Carvalho (2006, p.71) a notar que sua marcante característica está na

“saturação desta área, sobretudo quanto ao tráfego de veículos, a excessiva verticalização e o conflito entre o patrimônio histórico e a renovação urbana”. Estas características levaram a escolha da área para a realização da pesquisa.

Os dados quanto a sua população residente, área e densidade demográfica podem ser visualizados na tabela 1.

**Tabela 01** - População residente, área bruta e densidade demográfica das regiões urbanas do centro de Juiz de Fora. Fonte: Anuário Estatístico de Juiz de Fora (2004); IBGE (2010).

**AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

<b>REGIÃO URBANA</b>	<b>POPULAÇÃO</b>	<b>ÁREA BRUTA (ha)</b>	<b>DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab./ha)</b>
Mariano Procópio	2180	86,92	25,08
Poço Rico	3261	85,14	38,3
Fábrica	4964	117,53	42,23
Vila Ozanan	1611	35,92	44,84
Vale do Ipê	1738	36,01	48,26
Bom Pastor	6772	90,61	74,73
Santa Catarina	1810	24,2	74,79
Boa Vista	1721	19,29	89,21
Alto dos Passos	4855	45,08	107,69
Santa Cecília	3818	33,76	113,09
Centro	20752	180,42	115,02
Jardim Glória	3471	30,03	115,62
Dom Bosco	4735	37,38	126,67
Mundo Novo	3321	24,44	135,88
Granbery	6469	45,17	143,21
Jardim Santa Helena	6012	38,59	155,79
Jardim Paineiras	5351	34,09	156,96
São Mateus	19582	124,22	157,63
Morro da Glória	3643	20,57	177,1
<b>TOTAL</b>	<b>106.066</b>	<b>1109,36</b>	<b>95,61</b>

Como pode ser observado, na tabela 1, as maiores densidades demográficas, com valores acima de 150 hab/ha, são representados pelas regiões urbanas Jardim Santa Helena, Jardim Paineiras, São Mateus e Morro da Glória. As densidades mais elevadas, geralmente, estão associadas a fatores que levam a desconfortos como ruídos, congestionamentos, concentração de poluição e redução de espaços livres (NUCCI, 2008). Dessa forma, seriam estas as áreas no qual se deveriam despender maiores atenções quanto à presença de áreas verdes.

Quanto aos aspectos climáticos, a área em estudo, de acordo com a classificação climática de W. Köppen, o tipo Cwb, que identifica uma concentração das chuvas no verão, sendo este moderadamente quente, influenciado pelas maiores altitudes (entre 741m e 1.268m),

Caracterizando-se pela presença anual de duas estações bem definidas, uma quente e chuvosa, que vai de outubro a março, e outra fria e seca, que se prolonga de abril a setembro correspondendo ao período de inverno. O período de outubro a março é considerado a época das chuvas concentrando em média 83,9% das precipitações, enquanto o período de abril a

setembro, compreendendo a época seca, com apenas em média de 16,1%.

Esse tipo climático, também denominado Tropical de Altitude, correspondendo a uma variação do Clima Tropical, em função das características do relevo regional, de altitudes médias elevadas, produzindo um arrefecimento das temperaturas, além de favorecer as precipitações.

De acordo com os registros da ECP/JF, o volume pluviométrico em Juiz de Fora, apresenta valor médio de 1.576,5mm/ano, sendo janeiro o mês de maior concentração, com 300,7mm em média. A temperatura média anual fica em torno de 19,0°C, sendo a média do mês mais quente (fevereiro) 21,8°C e a do mês mais frio (julho) de 16,2°C.

No que se refere à vegetação, esta possui hoje fragmentos de vegetação secundária, que podem ser classificadas, quanto ao caráter fisionômico, de acordo com Rizzini (1963) como Floresta Pluvial Baixo-Montana (RIZZINI, 1963; OLIVEIRA-FILHO et al., 2005). O termo floresta ou mata está associado à presença de espécies arbóreas de 6 a 7 m, cujas copas se tocam devido à proximidade existente entre elas (RIZZINI, 1963).

## **AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

A vegetação presente na área de estudo, similar àquela que predomina na Zona da Mata Mineira e cuja formação original apresentava fisionomia típica da Floresta Tropical Semidecidual (ou Semicaducifolia), própria das áreas onde domina o clima tropical, marcado pela ocorrência de duas estações bem definidas e diferenciadas, que leva as espécies a adaptarem-se à sazonalidade, caracterizada por um período chuvoso e outro seco, coexistindo espécies perenes e caducifolias.

O plano diretor de desenvolvimento urbano de Juiz de Fora estabelece que tal localidade está inserida na Região Mantiqueira Setentrional, que caracteriza-se por ser montanhosa, e apresenta níveis médios de 800 m. Destaca ainda, que o fundo do vale do rio Paraibuna apresenta altitudes de 670 a 750 m e é sobre seu médio curso que está inserido o perímetro urbano do referido município.

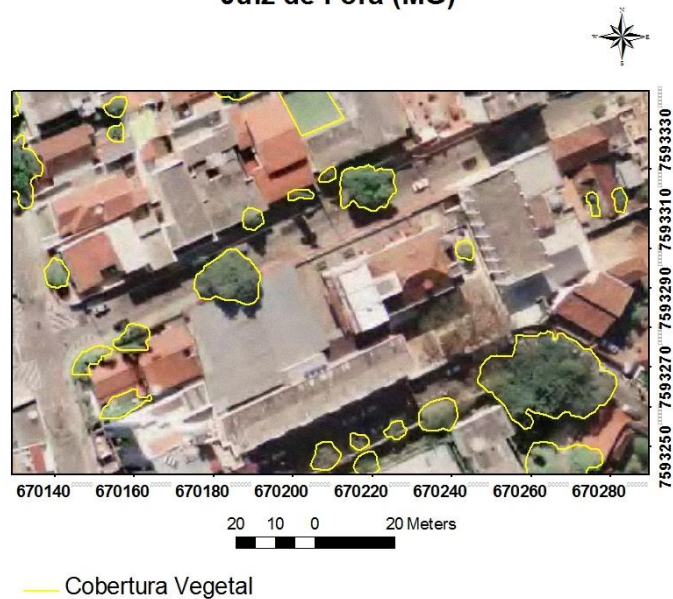
### **2.2. AQUISIÇÃO DE DADOS**

No processo de aquisição dos dados desta pesquisa, que pauta-se no mapeamento da cobertura vegetal da região central de Juiz de Fora, foi utilizado uma fotografia aérea, pertencente e cedida pela Prefeitura de Juiz de Fora, datada de 2007, na escala de 1:2.000. Esta

fotografia datada de 2007 foi utilizada, por ser a mais recente que cobre a cidade de Juiz de Fora, compensando o fator do tempo, as áreas mapeadas foram aferidas através de trabalhos de campo, quando pertencentes e presentes em espaços públicos e por meio de imagens do google maps datadas de 2013.

As manchas de vegetação foram, então, identificadas a olho nu e vetorizadas manualmente, criando polígonos, que correspondem às áreas pelo qual se encontram a cobertura vegetal. Este processo foi efetuado no ArcGis na versão 9.3 e pode ser observado na figura 1.

**Delimitação da cobertura vegetal na área central de  
Juiz de Fora (MG)**



**Figura 01** - Método de delimitação da cobertura vegetal utilizando o programa ArcGis..

Durante esta execução teve-se como base o street view, do google maps, que permitiu a identificação da vegetação disposta no nível da rua, sendo usado em consonância à fotografia aérea (figura 2). Este recurso permitiu a distinção

entre as espécies presentes no interior das residências e nas vias de integração, o que propiciou, posteriormente, a elaboração do mapa que demonstrasse a vegetação presente nas calçadas.



**Figura 02** - Uso do street view na identificação da cobertura vegetal, datada em 2013.  
Fonte: <https://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=w>.

# **AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

Sendo assim, o conceito que norteou este estudo foi o proposto por Cavalheiro et al. (1999) que considera a cobertura vegetal como sendo a projeção do verde em cartas planimétricas, podendo ser identificadas em fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia. Considerando-se, nesse sentido, toda a vegetação existente (arbórea, arbustiva e rasteira) nos sistemas que compõem a zona urbana, a saber, o sistema de integração urbana (rede rodo-ferroviária), sistema de construção (habitação, comércio, escolas, indústrias, etc.), sistema de espaços livres (praças, parques, águas superficiais, etc.) e unidades de conservação.

Após a geração dos polígonos, que referem-se às manchas de vegetação presente na urbe, foi necessário quantificar sua área, o que se deu por meio da ferramenta measure inserida no programa ArcGis. A obtenção desses dados propiciou o cálculo dos seguintes índices vegetativos:

- Índice de verde por habitante (IVH): Representa à quantidade de cobertura vegetal existente em um dado local em relação ao número de habitantes existente. É expresso em m<sup>2</sup>/hab e calculado com base na seguinte fórmula:

$$IVH = \text{Área Coberta por Vegetação (m}^2\text{/hab) / Habitantes}$$

- Índice de cobertura vegetal em área urbana (ICVAU): Representa a proporção em metragem da cobertura vegetal em relação à área total em estudo. É expresso em porcentagem e dada pela fórmula abaixo:

$$ICVAU = \text{Área Coberta por Vegetação} \times 100 (\%) / \text{Área Total}$$

- Índice de vegetação arbórea (ICVA): Representa a área coberta por vegetação, apenas arbórea, em relação à área total em estudo.

$$ICVA = \text{Área Coberta por Vegetação Arbórea} \times 100 (\%) / \text{Área Total}$$

Em seguida, foram elaboradas tabelas, gráficos e mapas que auxiliassem na visualização desses dados gerados, buscando demonstrar onde estavam localizados os maiores e menores valores, assim como a margem de prevalência dos mesmos.

Como a cobertura vegetal atenua os efeitos da urbanização por meio das suas funções ecológicas, estéticas e sócio-educativas, contribuindo para a saúde mental do homem, torna-se relevante o conhecimento de sua disposição em quantidade e configuração espacial, a fim de que sejam notadas as funcionalidades que desempenha.

Considerando tal premissa, as quantificações propostas nesta pesquisa foram aliadas ao conhecimento de sua distribuição espacial.

Quanto à mensuração do verde urbano, adotou-se como parâmetro de referência a proposta de Oke (1973) para as cidades canadenses, que ressalta ser necessário pelo menos 30% de cobertura vegetal em um dado espaço, para se manter um balanço térmico adequado nas áreas urbanas. Em contraposição, localidades com vegetação inferior a 5% definiriam características semelhantes à de um deserto. Este dado refere-se ao ICVAU obtido.

No que se refere a sua forma e distribuição espacial Jim (1989, p. 218) propõe uma classificação, considerando apenas espécies arbóreas, denominada “tree-canopy-cover”, que auxilia na identificação de áreas com déficit de vegetação, como pode ser visualizado na figura 3.



**AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**



**Figura 03** - Classificação da distribuição espacial da cobertura vegetal Fonte: JIM (1989, p.218)

Conforme destaca o autor, as tipologias isolated, linear e connected se distinguem quanto à configuração da cobertura vegetal, sendo diferenciadas em mais três variáveis segundo incremento de cobertura, contiguidade e conectividade. São, assim, caracterizadas:

- **Isolated:** Ocorre o predomínio de superfícies artificiais, como reflexo de existência de prédios, ruas e outros materiais impermeáveis. Estes, envolvem pequenas e discretas unidades de vegetação que encontram-se dispersas e confinadas em nichos de beira de estrada e, ocasionalmente, em jardins pequenos.

**Dispersed:** Constituem unidades de vegetação, isoladas e com semelhantes dimensões. Destacando-se, nessa categoria, árvores solitárias em meio a matriz construída.

**Clustered:** Apresenta árvores em pequenos grupos envoltas pelos componentes de construção.

**Clumped:** Abrange árvores agregadas em largas unidades, principalmente em área de declive ou quintais.

- **Linear:** Marcado pela justaposição de árvores em uma direção dominante como resposta a rede alongada artificial.

**Rectilinear:** Estabelece padrão estreito e alinhado ao longo da beira da estrada. Segue modelo em grade, relativamente livre de contrastes topográficos.

**Curvilinear:** Envolve extensos meandros modificados ou naturais em declives adjacentes às vias.

**Annular:** É um caso especial da curvilinear, no qual as árvores circundam pequenas encostas.

- **Connected:** Apresenta elevada cobertura, assim como maior conectividade e contiguidade, sendo concentradas em terrenos declivosos ou próximos a periferia da cidade.

**Reticulate:** Abrange rede alongada de meandros em estreitos interstícios em declives.

# **AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

Ramified: Coberta em mais de 50% de sua área. O entrelaçamento da vegetação envolve lotes de construção separados.

Contínuos: Possui mais de 75% de sua área coberta, sendo essencialmente periurbana com mínimo de intrusão de urbanização. Ocasionalmente, ocorrem de forma pontual pequenas construções ou estradas sinuosas.

Conforme realizado por Jim (1989), após serem delimitadas a vegetação, na escala de 1:2.000, estas foram reduzidas para a escala de 1:20.000.

Posteriormente, foram gerados mapeamentos que demonstrassem os resultados obtidos, envolvendo tanto o estudo de Jim (1989), que permeia a distribuição da cobertura vegetal,

como a presença destas na rede de integração urbana e sua disposição em toda área de estudo, nas tipologias arbórea, arbustiva e rasteira.

## **3.RESULTADOS**

O índice de verde por habitante (IVH), para as regiões urbanas em estudo, pode ser visualizado na tabela 2.

**Tabela 02** - IVH da área central de Juiz de Fora.

REGIÃO URBANA	IVH (m²)		REGIÃO URBANA	IVH (m²)
Vale do Ipê	126,203		Jardim Paineiras	17,041
Mariano Procópio	111,029		Granbery	15,297
Fábrica	102,319		Jardim Glória	15,145
Vila Ozanam	88,697		Mundo Novo	14,209
Poço Rico	62,080		Alto dos Passos	13,675
Bom Pastor	37,159		São Mateus	13,357
Santa Catarina	35,360		Centro	11,503
Dom Bosco	30,941		Jardim Santa Helena	10,856
Boa Vista	26,938		Morro da Glória	5,07
Santa Cecília	22,606		<b>RA CENTRO</b>	<b>26,868</b>

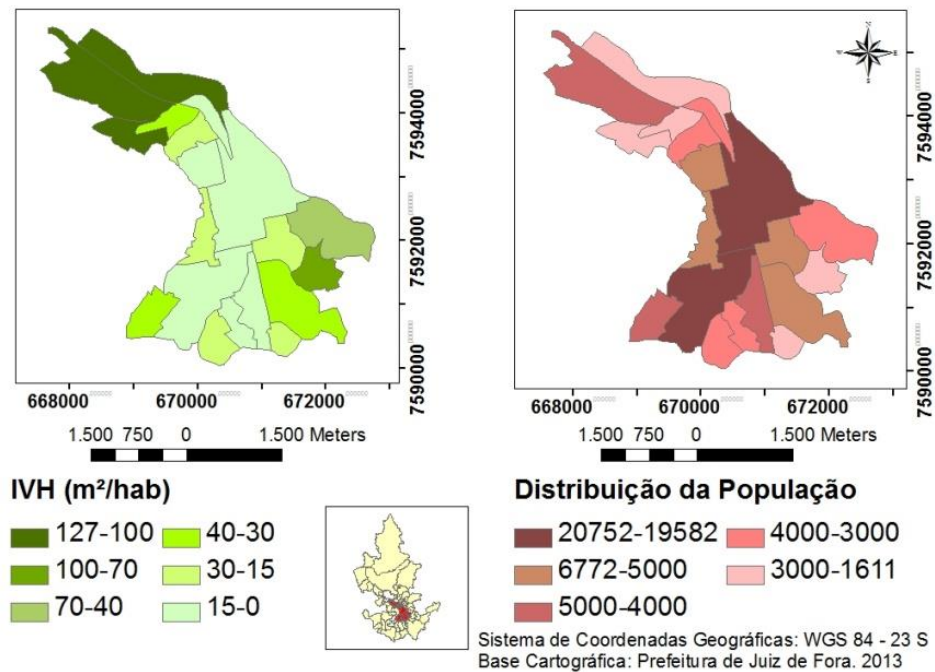
Com base nos dados da tabela 2 nota-se que os maiores índices, com valores acima de 100 m²/hab, correspondem ao Vale do Ipê, Mariano Procópio e Fábrica enquanto os menores, com valores abaixo de 12 m²/hab, são representados pelo Centro, Jardim Santa Helena e Morro da Glória. O RA Centro - Região Administrativa Central - se refere à totalidade das regiões e apresentou apenas 26,868 m²/hab.

O mapa 2 expõe a distribuição deste índice na área de estudo e demonstra que os menores encontram-se na porção central da

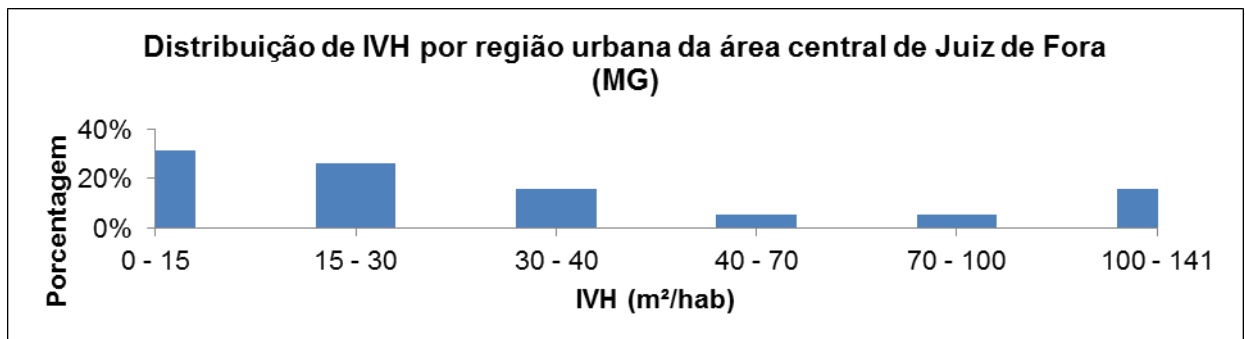
região, onde há maior adensamento populacional, tendo como destaque as regiões Centro e São Mateus. Os maiores índices, portanto, encontram-se nas áreas mais próximas à periferia, destacando-se o Vale do Ipê, Fábrica, Mariano Procópio e Vila Ozanam

A distribuição percentual do IVH pode ser observada no gráfico 1.

**Índice de verde por habitante e distribuição da população da área central de Juiz de Fora (MG)**



**Mapa 02** - Área ocupada pelas classes de solos na bacia e seus respectivos fator K compilados de Silva e Alvares (2005) em t.ha/ (MJ/ha.mm/h).



**Gráfico 01** - Frequência de distribuição de IVH por região urbana.

A partir do gráfico podemos observar que grande parte das regiões urbanas analisadas encontram-se com menos de 30m²/hab e apenas 15,79% apresentam-se com mais de 100m²/hab, o que evidencia a distribuição irregular da cobertura vegetal nas localidades descritas, descabida de certa homogeneidade, dada por suas particularidades, no que se refere ao uso e ocupação da terra.

Como o IVH é inversamente proporcional à densidade populacional, este fator influi de modo a reduzir seus valores quanto maior for sua representatividade. Isto pode ser visualizado nas regiões São Mateus e Centro, que possuem mais de 19000 habitantes e, no entanto, ocupam, respectivamente, a segunda e quinta posição quanto à mensuração de verde urbano (tabela 3). associados aos interflúvios das vertentes, às baixas

**AValiação e mapeamento da cobertura vegetal da região central da cidade de Juiz de Fora – MG**

declividades e às pequenas planícies do rio

Jacaré

Guaçu

**Tabela 03.** Mensuração da cobertura vegetal da área central de Juiz de Fora.

<b>REGIÃO URBANA</b>	<b>COBERTURA VEGETAL (m²)</b>	<b>REGIÃO URBANA</b>	<b>COBERTURA VEGETAL (m²)</b>
Fábrica	507.914,3	Jardim Paineiras	91.190,14
São Mateus	261.562,5	Santa Cecília	86.312,05
Bom Pastor	251.643,2	Alto dos Passos	66.392,64
Mariano Procópio	242.044,6	Jardim Santa Helena	65.269,42
Centro	238.720,1	Santa Catarina	64.002,57
Vale do Ipê	219.341,6	Jardim Glória	52.570,69
Poço Rico	202.445,7	Mundo Novo	47.188,4
Dom Bosco	146.507,3	Boa Vista	46.361,25
Vila Ozanam	142.891,394	Morro da Glória	18.470,22
Granbery	98.956,565	<b>RA CENTRO</b>	<b>2.849.784,639</b>

Destaca-se em termos de área de cobertura vegetal, principalmente, a região Fábrica, com 507.914,3 m². O menor valor é observado para o Morro da Glória, 18.470,22 m². Cerca de 36% das localidades analisadas apresentam quantidade de cobertura vegetal maior que 200.000 m².

Considerando a asserção de Oke (1973) de que pelo menos 30% das áreas urbanas devem

ser revestidas por vegetação a fim de garantir adequado balanço térmico às áreas urbanas e que valores inferiores a 5% definiriam características semelhantes à de um deserto, elaborou-se a tabela 4, a fim de permitir a comparação de tais resultados..

**Tabela 04.** ICVAU e ICVA da área central de Juiz de Fora.

<b>REGIÃO URBANA</b>	<b>ICVAU (%)</b>	<b>ICVA (%)</b>	<b>REGIÃO URBANA</b>	<b>ICVAU (%)</b>	<b>ICVA (%)</b>
Vale do Ipê	60,911	54,703	Poço Rico	23,777	9,864
Fábrica	43,193	28,992	Granbery	21,907	15,825
Vila Ozanam	39,78	13,241	São Mateus	21,056	10,484
Dom Bosco	39,194	26,696	Mundo Novo	19,307	11,114
Mariano Procópio	27,846	13,661	Jardim Glória	17,511	13,248
Bom Pastor	27,772	12,969	Jardim Santa Helena	16,913	12,974
Jardim Paineiras	26,749	22,873	Alto dos Passos	14,727	9,54
Santa Catarina	26,447	14,294	Centro	13,231	7,35
Santa Cecília	25,566	10,954	Morro da Glória	8,979	5,726
Boa Vista	24	11,425	<b>RA CENTRO</b>	<b>25,687</b>	<b>15,401</b>

# **AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

O ICVAU corresponde à proporção de áreas cobertas por vegetação em relação à área total em estudo, dessa forma, são consideradas as espécies arbóreas, arbustivas e rasteiras. Já o ICVA admite somente a vegetação arbórea existente na localidade.

Apesar da premissa de Oke (1973) envolver as espécies arbóreas, arbustivas e rasteiras, são encontrados trabalhos no qual esta correlação é feita apenas com as espécies arbóreas.

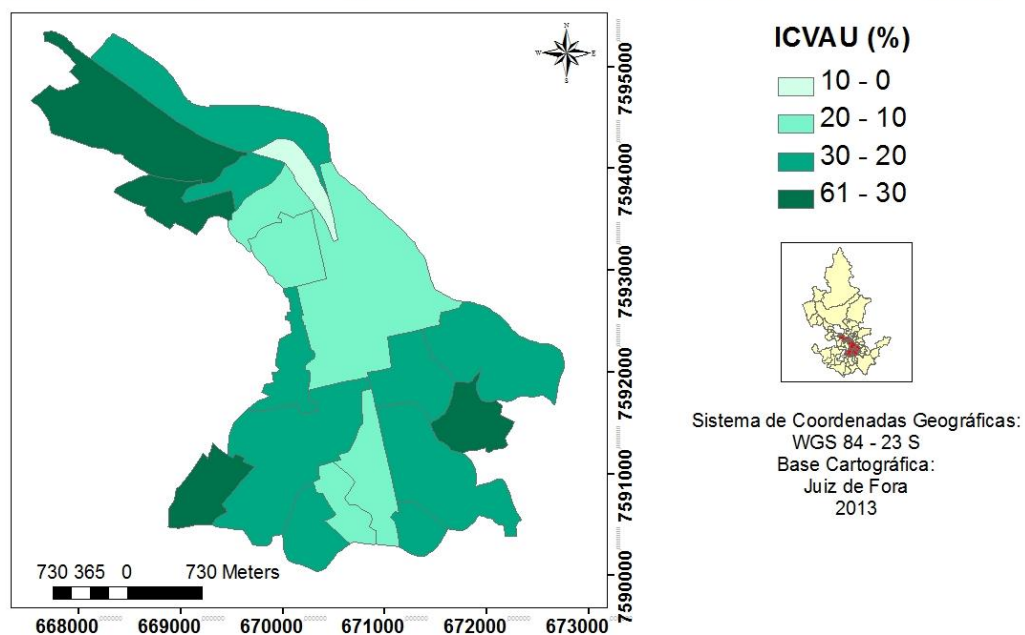
Sendo assim, observando a tabela 4, apenas 4 regiões urbanas encontram-se dentro do limite estabelecido de 30% de áreas cobertas por vegetação, logo, cerca de 78,94% de toda área em estudo está abaixo do valor recomendado por OKE (1973). A região administrativa do centro também encontra-se abaixo deste valor. Observa-se, do mesmo modo, que a região do Morro da Glória possui índices

muito próximos ao que Nucci (2008) denomina de “desertos florísticos”.

Se fossemos considerar apenas as espécies arbóreas, conforme Rocha & Werlang (2005); Pereira et al. (2010); Araujo et al. (2012); Valaski & Nucci (2012), concluiríamos que somente a região urbana Vale do Ipê se enquadraria na quantidade desejada e as regiões Centro e Morro da Glória apresentam proporção reduzida de cobertura vegetal, em especial, esta última, com índice próximo ao capaz de gerar características semelhantes à de um deserto.

Em relação à distribuição espacial das regiões segundo ICVAU, nota-se que os maiores índices encontram-se dispersos, nas áreas periféricas, distribuídos em pontos extremos nos limites da região administrativa, nos sentidos noroeste, sudoeste e sudeste da região central (mapa 3)..

## **Índice de cobertura vegetal na área central de Juiz de Fora (MG)**



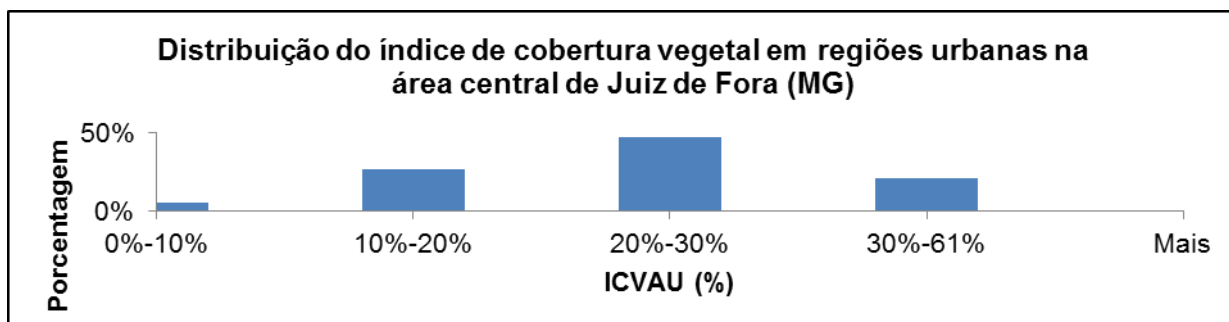
**Mapa 03.** ICVAU da área central de Juiz de Fora.

Os menores índices encontram-se concentrados na porção mediana da área central

e os valores entre 20 e 30%, apresentam-se melhor distribuídos por toda a área.

# **AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

Quanto à distribuição percentual do ICVAU, a maior parte das regiões analisadas encontra-se na faixa entre 20 e 30% de áreas cobertas por vegetação (gráfico 2).



**Gráfico 02.** Frequência de distribuição de ICVAU por região urbana.

No entanto, somente cerca de 21% estão dentro do limite proposto por Oke (1973). Logo, a maioria dessas localidades apresentam-se abaixo do necessário para proporcionar balanço térmico adequado às áreas urbanas.

A arborização urbana possui uma função importante no contexto ambiental. Estas constituem a vegetação presente nas vias

urbanas e fazem parte do sistema de espaço de integração urbana. Foi elaborado também índices de vegetação para a cobertura vegetal que compõem tais espaços, como pode ser visualizado na tabela 5

REGIÃO URBANA	ICVAU (%)	ICVA (%)	REGIÃO URBANA	ICVAU (%)	ICVA (%)
São Mateus	5,99	5,815	Vale do Ipê	0,978	0,978
Boa Vista	3,66	3,027	Mundo Novo	0,96	0,881
Morro da Glória	3,4	3,345	Alto dos Passos	0,6	0,542
Mariano Procópio	3,313	1,034	Santa Cecília	0,591	0,58
Poço Rico	2,606	1,459	Jardim Glória	0,58	0,515
Bom Pastor	2,579	2,458	Vila Ozanam	0,352	0,093
Centro	1,602	0,923	Fábrica	0,35	0,29
Santa Catarina	1,5	1,462	Jardim Paineiras	0,3	0,292
Jardim Santa Helena	1,387	1,387	Dom Bosco	0,227	0,129
Granbery	1,194	1,186	<b>RA CENTRO</b>	<b>2,035</b>	<b>1,587</b>

**Tabela 05.** Índices de vegetação dos espaços de integração urbana.

Verificou-se quão reduzida é sua expressão no espaço. A região urbana com a maior parte coberta por arborização viária corresponde a São Mateus, com índice em torno de 6% em representatividade. É expressivo as áreas com menos de 1% de cobertura vegetal viária, cerca de 47% do total. No que se refere somente às espécies arbóreas (ICVA), 52% das regiões apresentam menos de 1% de suas áreas cobertas por este tipo de vegetação. Toda a

região administrativa central apresenta cerca de 2% de sua área coberta por vegetação e 1,587% somente para as espécies arbóreas.

Tal fato demonstra depreciação ambiental local, carência de planejamento e ação política na implantação de novas espécies neste sistema, tão importante ao bem estar social.

A urbanista Eliane Guaraldo (2012), destaca que “grosso modo, se as ruas tivessem árvores de dez em dez metros, de preferência de

# **AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

grande porte, seria o ideal”. Os dados aqui citados demonstram que a área central está muito aquém da afirmação dada pela urbanista.

A carência de vegetação na rede viária também pode ser notada por meio do mapa 4, onde sua representação espacial é apresentada.

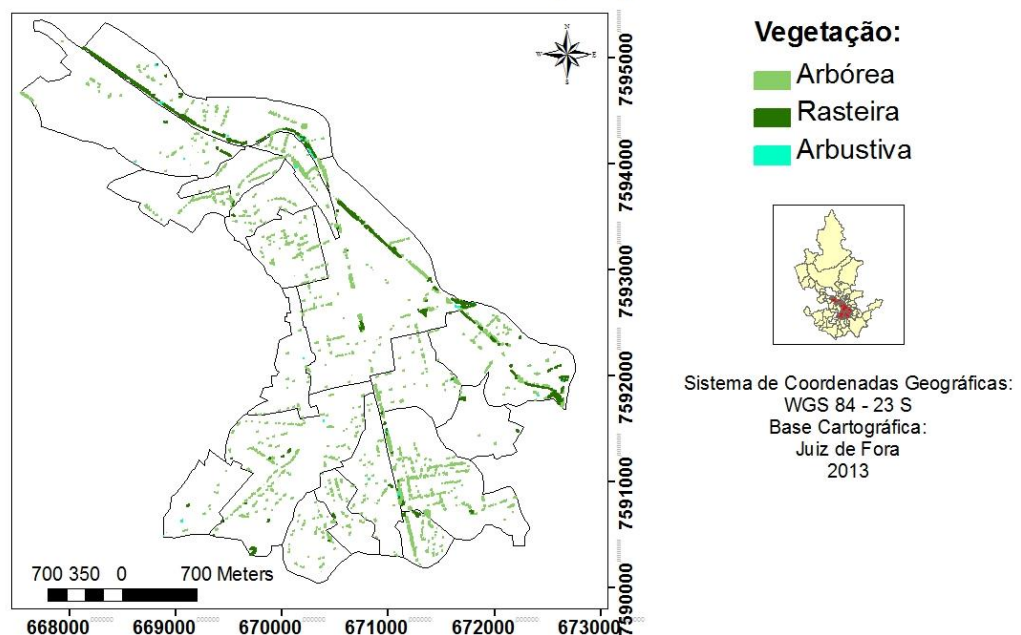
Pode-se destacar o predomínio de vegetação arbórea nos sistemas de espaço de integração urbana, no qual a vegetação rasteira toma maior expressão no sentido noroeste-sudeste devido à linha férrea que corta a área neste sentido.

A cobertura vegetal presente nos espaços de integração possui como função principal circundar as vias de circulação e, ainda,

propiciam proteção ao meio urbano através do sombreamento que auxilia na conservação do asfalto, podendo gerar economia de gastos de manutenção de R\$15,47 por ano, a cada m<sup>2</sup> (JUNIOR & LIMA, 2007).

Quanto à classificação da cobertura vegetal, Jim (1989), em um estudo realizado em Hong Kong propôs três grupos de manchas de vegetação arbórea com base na sua distribuição espacial e forma, a saber, Isolated, Linear e Connected. Cada uma delas apresenta mais três subgrupos, como destaca a figura 3.

## **Vegetação no espaço de integração na área central de Juiz de Fora (MG)**



**Mapa 04.** Cobertura Vegetal inserida no espaço de integração urbana de Juiz de Fora.

Logo, considerando que a área em estudo (mapa 4) está localizada em meio a locais edificadas e com significativo adensamento populacional (Tabela 1) e, ainda, com base na função da vegetação presente nesses espaços deveríamos encontrar o tipo “linear” proposto por Jim (1989), visto que se refere aos locais com associação de árvores em uma determinada direção em resposta ao meio, e como variante a

“retilínea”, definida pelo alinhamento da mancha verde ao longo das calçadas ou periferia de lotes, seguindo o modelo de plano em grade.

No entanto, encontramos de maneira predominante o tipo isolated, nas variantes dispersed e clustered. Estas se caracterizam por árvores localizadas principalmente em nichos espalhados e apertados nas calçadas e/ou discretas e reduzidas unidades de cobertura



# **AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

vegetal envolta pelas edificações e superfícies impermeáveis (BUCCHERI FILHO, 2006).

O parâmetro “linear” e sua variante apresenta-se timidamente no mapa, na posição referente à Avenida Rio Branco, eixo que corta o mapa de norte a sul.

Em relação à variante dispersed – caracterizada principalmente por pontos dispersos na massa edificada, com mesmas

dimensões, englobando árvores solitárias – podemos destacar as regiões Dom Bosco, Vila Ozanam, Jardim Paineiras e Fábrica, que demonstram a carência de vegetação no sistema de integração urbana.

Para a região administrativa central no município, encontramos a classificação exposta na tabela 6.

**Tabela 06.** Classificação da configuração espacial da cobertura vegetal nas regiões urbanas de Juiz de Fora

REGIÃO URBANA	ISOLATED			LINEAR	CONNECTED
	DISPERSED	CLUSTERED	CLUMPED	RECTILINEAR	RAMIFIED
Mariano Procópio	X	X	X	X	X
Fábrica	X	X	X		X
Morro da Glória	X	X			
Santa Catarina		X	X		
Vale do Ipê		X			X
Jardim Glória	X	X	X		
Santa Helena		X	X		X
Centro	X	X	X	X	X
Paineiras	X	X	X		X
Poço Rico	X	X	X		X
Granbery	X	X	X		X
Vila Ozanam	X	X	X		X
Bom Pastor	X	X	X	X	X
Boa Vista		X	X	X	
Alto dos Passos	X	X	X		
Mundo Novo	X	X	X		
Santa Cecília		X	X		
São Mateus	X	X	X		
Dom Bosco	X	X	X		X

O procedimento de análise adotado nesta etapa também teve como base a proposta de Jim (1989), sendo possível observar que nos

subgrupos de cada variação, o que diferencia uma das outras, além da configuração espacial inerente a cada parâmetro e a porção de



## AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG

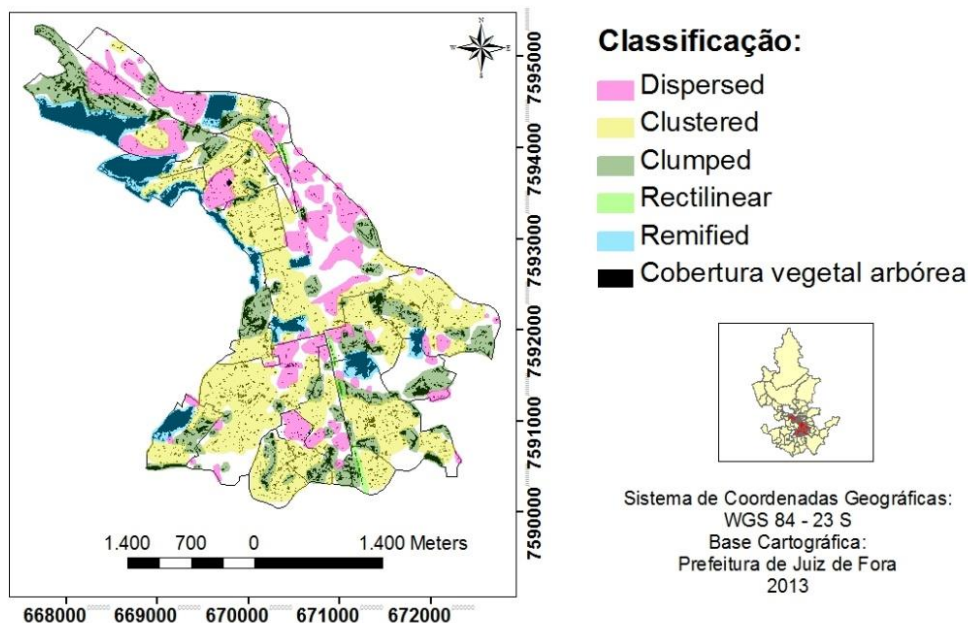
vegetação existente, é a proximidade entre os fragmentos. No que se refere às variações (isolated, linear e connected), nota-se o aumento do grau de conectividade das manchas verdes da primeira em relação à última.

Dessa forma, ao analisar a cobertura vegetal foi considerado para o tipo isolated, tanto o tamanho dos fragmentos de vegetação quanto à proximidade existente entre eles. Neste caso, há predominância de árvores solitárias. Para a variação clustered, há predominância de pequenos grupos de vegetação, dispostos com maior proximidade em relação a isolated. O clumped é caracterizado por manchas de vegetação maiores que as citadas acima em meio à massa edificada. A rectilinear pressupõe o

conjunto de grupos de vegetação que se dispõem em uma determinada direção geométrica, essencialmente, retilínea. A ramified constitui na presença de ampla cobertura vegetal, formando uma estrutura contínua.

O subgrupo Dispersed concentra-se principalmente na parte central da região administrativa e apresenta maior expressão na região urbana do Centro. Já a Clustered ocorre com maior predominância no sentido centro-sul da área central. A Remified ocorre essencialmente na periferia oeste da região, apesar de estar presente também na porção central do mesmo. O Clumped apresenta-se melhor distribuído em toda a área, com certa homogeneidade em ocorrência.

### Classificação da distribuição espacial da cobertura vegetal na área central de Juiz de Fora (MG)



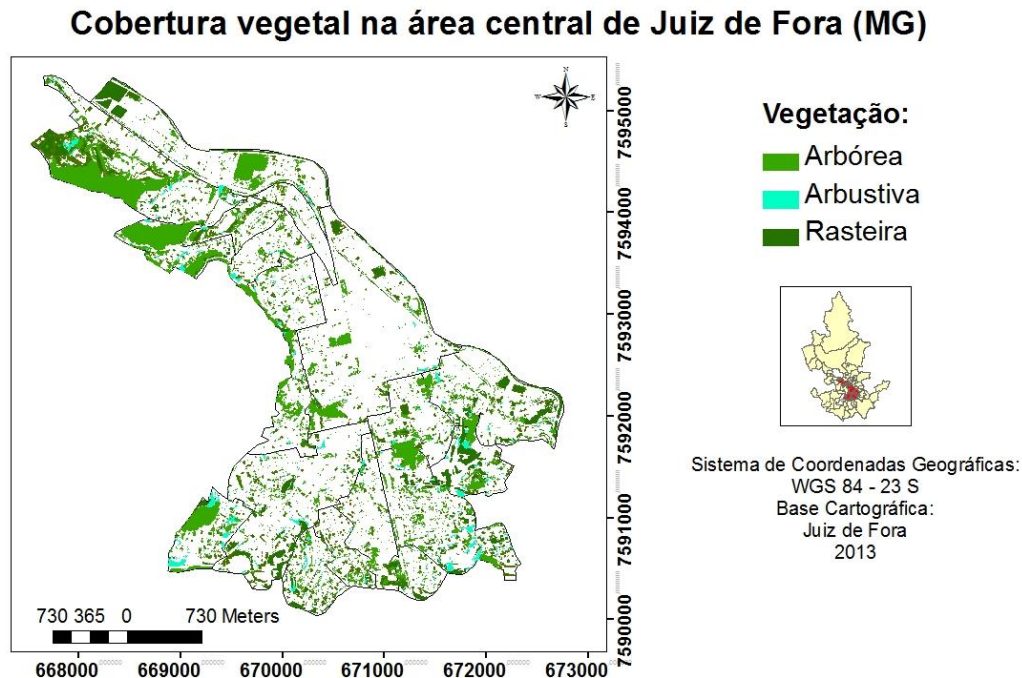
**Mapa 05.** Distribuição espacial da cobertura vegetal segundo metodologia proposta por JIM (1989).

A distribuição de toda a cobertura vegetal na área em estudo pode ser visualizada no mapa 6.

Com base nos mapas (4, 5 e 6) expostos pode-se afirmar que a cobertura vegetal da área central da cidade de Juiz de Fora é fragmentada, descontínua e apresenta muitos “espaços

vazios”, estes denominados “desertos florísticos” por Nucci (2008).

As maiores extensões de manchas verdes encontram-se dispersas no meio, espalhadas por toda a área e desconectas uma com as outras.



**Mapa 06.** Cobertura Vegetal da Região Administrativa centro de Juiz de Fora.

No mapeamento realizado foi encontrado 15,401% de áreas cobertas por vegetação arbórea, cerca de 1,694% de vegetação arbustiva e 8,59% de vegetação rasteira. Vale destacar que tais valores são relativos à cobertura vegetal predominante visualizadas a olho nu em fotografias aéreas na escala 1:2000.

#### **4.CONCLUSÃO**

A cobertura vegetal da região administrativa centro de Juiz de Fora se encontra fragmentada, descontínua e irregular quanto sua distribuição espacial. Tal circunstância é reflexo tanto do modo de uso e ocupação da terra quanto da evidente falta de planejamento no que se refere à arborização do município.

Os índices de cobertura vegetal demonstram à carência deste elemento essencial a sadia qualidade de vida, visto que somente 21% das regiões analisadas encontram-se dentro do limite

estabelecido por OKE (1973) como ideal à garantia mínima no balanço térmico em áreas urbanas.

Neste contexto, encontram-se a vegetação no sistema de espaço de integração urbana, que alcançou a maior expressão em representatividade em São Mateus com aproximadamente 6%. Cerca de 47% das regiões apresentam menos de 1% de arborização viária e a região administrativa na sua totalidade abrange apenas 2%.

Mesmo em áreas com significativa cobertura vegetal, como o Fábrica, região que possui maior expressão de vegetação na área de estudo, com 507.914,3 m<sup>2</sup>, carece de mancha verde no espaço de integração urbana e apresenta 0,35% de área coberta neste sistema. Este fator é claramente observado também em outras regiões como Vila Ozanam, Jardim Paineiras e Dom Bosco.

# **AValiação e MaPeamento da CObertura Vegetal da Região Central da Cidade de Juiz de Fora – MG**

Com relação à classificação proposta por JIM (1989) pode-se afirmar que há predominância do tipo Isolated na região administrativa centro, tendo ocorrência das variâncias dispersed, clustered e clumped.

Dessa forma, a distribuição espacial e a quantificação do verde urbano convergem na demonstração da escassez deste recurso, visto que a tipologia Isolated é caracterizada pelas pequenas unidades de cobertura vegetal em meio à massa edificada, o que propicia aparecimento de espaços vazios de vegetação ou desertos florísticos, como consequência da fragmentação e reminiscência do verde urbano.

Os dados obtidos neste trabalho revelam a necessidade de investimentos nesse sentido, principalmente, no que refere à implementação da vegetação, com destaque aos sistemas de integração urbana, a fim de que se garanta a qualidade de vida e ambiental do município. Em setembro de 2013, foi aprovado um projeto de lei que propõe a criação de uma Política de Arborização Urbana para Juiz de Fora, no qual envolverá plantio de mudas em toda a cidade e orientações à população visando à manutenção de tais áreas. Espera-se, dessa forma, que sejam traçadas diretrizes em prol da preservação do meio ambiente, investimentos e consequente melhorias nos índices que foram relatados.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVAREZ, I. et al. **Comparação entre videografia e fotografia aérea para diagnóstico da vegetação em ambiente urbano de Piracicaba, SP**. Revista Árvore, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 691-698, 2010.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE JUIZ DE FORA. Centro de pesquisas sociais, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2004.

ARAUJO, M. et al. **Análise temporoespacial da cobertura vegetal do bairro Tenoné, Belém (PA)**. Revista SBAU, v. 7, n. 1, p. 52-75, 2012.

BARBIM, H. et al. **Estudo dos espaços livres do bairro Santa Cecília, em Piracicaba, SP**. Revista SBAU, v. 3, n. 3, p. 17-35, 2008.

BARBOSA, R. **Áreas verdes e qualidade térmica em ambientes urbanos: estudos em microclimas em Maceió (AL)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) –

Departamento de hidráulica e saneamento, Universidade de São Paulo, São Carlos.

BOVO, M. & AMORIM, M. **Áreas verdes urbanas, a imagem, o mito e a realidade: um estudo de caso sobre a cidade de Maringá, PR**. Revista Formação, v.1, n.16, p.60-69, 2009.

BRITTO, M. **A dinâmica da violência: análise geográfica dos homicídios ocorridos em Juiz de Fora entre os anos de 1980 a 2012**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

BUCCHERI FILHO, A. **Qualidade ambiental no bairro Alto da XV**, Curitiba, PR. 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

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

CAPORUSSO, D. & MATIAS, L. **Áreas verdes urbanas: avaliação e proposta conceitual**. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNESP, VIII, 2008, Rio Claro, p. 71-87.

CAVALHEIRO, F. et al. **Proposição de terminologia para o verde urbano**. Boletim informativo da sociedade brasileira de arborização urbana, Rio de Janeiro, n. 3, p. 7, 1999.

CEMIG. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2011.

DALBEM, R. & NUCCI, J. **Cobertura vegetal: conceituação, classificação e quantificação aplicadas ao bairro São Braz, município de Curitiba – PR**. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 4, 2006, Maringá. Anais... Maringá: UEM, 2006. 1 CD-ROM.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal, 2009.

GOMES, M. & SOARES, B. **Reflexões sobre qualidade ambiental urbana**. Estudos Geográficos, Rio Claro, v. 2, n. 2, p. 21-30, 2004.

GOMES, M. & SOARES, B. **A Vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras**. Estudos Geográficos, Rio Claro, v. 1, n.1, p. 19-29, 2003.

GOMES, M. & QUEIROZ, D. **Avaliação da cobertura vegetal arbórea na cidade de Birigui**

**AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

- com emprego de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto.** Revista Geografar, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 93-117, 2011.
- GUARALDO, E. **Com quantas árvores se faz uma cidade.** 2012. Disponível em: <http://revistaplaneta.terra.com.br/secao/reportagens/com-quantas-arvores-se-faz-uma-cidade>. Acesso em: Junho, 2013.
- HENKE-OLIVEIRA, C. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas.** 1996. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- JESUS, S. & BRAGA, R. **Análise espacial das áreas verdes urbanas da Estância de Águas de São Pedro – SP.** Caminhos de Geografia, Rio Claro, v.8, n. 16, p. 207- 224, 2005.
- JIM, C. **Tree-canopy characteristics and urban development in Hong Kong.** The Geographic Review, v. 79, n. 2, p. 210-255, 1989.
- JUNIOR, J. & LIMA, A. **Uso de árvores e arbustos em cidades brasileiras.** Revista SBAU, Piracicaba, v. 2, n. 4, p. 50-66, 2007.
- IBGE. **Censo 2010.** Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: Janeiro, 2012.
- LABAKI et al. **Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos.** Fórum Patrimônio, Belo Horizonte, v.4, n.1, p.23-42, 2011.
- LEAL, G. et al. **O Processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbanos.** Qualit@s Revista Eletrônica, v. 7, n. 1, p. 1-11. 2008.
- LEAO, R. **A floresta e o homem.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.
- LOMBARDO, M. A. **Ilhas de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo.** São Paulo: HUCITEC, 1985.
- MELLO, N. Gestão urbana e qualidade de vida. In: TAUKE, S. et al.(Org). **Análise ambiental: estratégia e ações.** São Paulo: UNESP, 1995, p. 193 – 197.
- MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente.** Rio de Janeiro: ABES, 1999.
- MOURA, A. & NUCCI, J. **Análise da cobertura vegetal do bairro de Santa Felicidade, Curitiba (PR).** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, XI, 2005, USP, p. 328-339.
- NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP).** Curitiba: Edição do autor, 2008.
- NUCCI, J. C. **Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental.** Ciências Biológicas e do Ambiente, São Paulo, v.1, n.1, p. 73-88,1999.
- NUCCI, J. & CAVALHEIRO, F. **Cobertura vegetal em áreas urbanas: conceito e método.** São Paulo: GEOUSP, n.6, p.29-36, 1999.
- OKE, T.R. **City size and urban heat island.** Atmospheric Environment, Oxford, v.7, p. 769-779, 1973.
- OLIVEIRA-FILHO, A. et al. **Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta Atlântica sensu lato na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro).** Rodriguésia, v. 56, n. 87, p. 185-235, 2005.
- PDDU. Plano diretor de desenvolvimento urbano de Juiz de Fora. Juiz de Fora: FUNALFA Edições, 2004.
- PEREIRA, M. et al. 2010. **Comparação de índices e espacialização da cobertura vegetal arbórea dos bairros centro de duas metrópoles brasileiras: Belo Horizonte e Porto Alegre.** Revista SBAU, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 106-125, 2010.
- RIBEIRO, C. **Avaliação da sustentabilidade hídrica do município de Juiz de Fora (MG).** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em análise ambiental) – Faculdade de engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- RIZZINI, C. **Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil.** Revista Brasileira de Geografia, n. 1, ano XXV, p. 3-64, 1963.
- ROCHA, J. & WERLANG, M. **Índice de cobertura vegetal em Santa Maria: o caso do bairro Centro.** Ciência e Natura, UFSM, v. 27, n. 2, p. 85-99, 2005.
- SOUZA, S. **Mapeamento e avaliação da vegetação urbana da cidade de Vitória – ES, utilizando geotecnologias.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro.

**AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA – MG**

SHAMS, J. et al. **Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos**. Revista SBAU, v.4, n.4, p.1-16, 2009.

STAICO, J. **A bacia do Rio Paraibuna em Minas Gerais: a natureza**. Juiz de Fora: UFJF, 1997.

VALASKI, S. & NUCCI, J. **Cobertura vegetal arbórea em condomínios residenciais horizontais do bairro Santa Felicidade, Curitiba (PR)**. Geografia Ensino & Pesquisa, v. 16, n. 1, p. 103-116, 2012.