

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO URBANA E A DINÂMICA ATMOSFÉRICA LOCAL NAS TAXAS DE POLUIÇÃO DO AR NA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE JUIZ DE FORA/ MG

Renata Geniany S. COSTA^{*}
Cássia de Castro M. FERREIRA^{**}

RESUMO

A cidade de Juiz de Fora tem presenciado um aumento desde 2001, do percentual de emissão de material particulado inalável na atmosfera, em sua maioria de origem veicular. Conhecendo os benefícios oferecidos pela vegetação, o presente trabalho procurou estabelecer um paralelo entre os níveis de emissão de material particulado, a dinâmica atmosférica local, e a presença e distribuição da vegetação na área de análise na área central da cidade. Verificou-se uma concentração elevada de material particulado, que é agravada no período de inverno, que aliado a um reduzido índice de vegetação, contribui para uma diminuição na qualidade de vida da população.

PALAVRA-CHAVE: vegetação urbana, poluição, crescimento urbano.

INTRODUÇÃO

A expansão das cidades brasileiras, sem planejamento adequado, vem acarretando o desmatamento de áreas com vegetação nativa, gerando assim, problemas de ordem econômica, social e ambiental.

Logo, em decorrência da intensificação dos danos ambientais que surge como fator limitante e ao mesmo tempo, aparece como consequência da expansão urbana sem um planejamento, a vegetação deixou de ser um

^{*} Universidade Federal de Juiz de Fora, graduanda do curso de Geografia, bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPQ. e-mail: renatageniany@yahoo.com.br

^{**} Universidade Federal de Juiz de Fora, Prof^a Dr^a adjunta do Departamento de Geociências. e-mail: caeu@interfire.com.br

elemento de poder e simplesmente paisagístico. Hoje, o retorno da vegetação como componente indispensável á fisionomia das cidades, é amplamente defendido e altamente valorizado no meio acadêmico e em diversos setores da sociedade. Surge uma natureza ilhada em meio ao oceano artificial do ambiente antropizado, devido á necessidade de transformação do quadro de degradação da qualidade ambiental apresentado nas cidades.

A cidade de Juiz de Fora, localizada á $21^{\circ}41'20''$ de latitude sul e $43^{\circ}20'40''$ de longitude oeste, a sudeste do Estado de Minas Gerais, na Mesoregião Geográfica da Zona da Mata Mineira (Figura 1), não foge a regra, já que segundo Martins (1996), seu crescimento demográfico acelera-se e, entre as décadas de cinquenta e de setenta, e entre 1915 e 1920, seu crescimento é superior a 100%, configurando um adensamento populacional, em especial, na zona central do sítio urbano ao longo do vale do Rio Paraibuna.

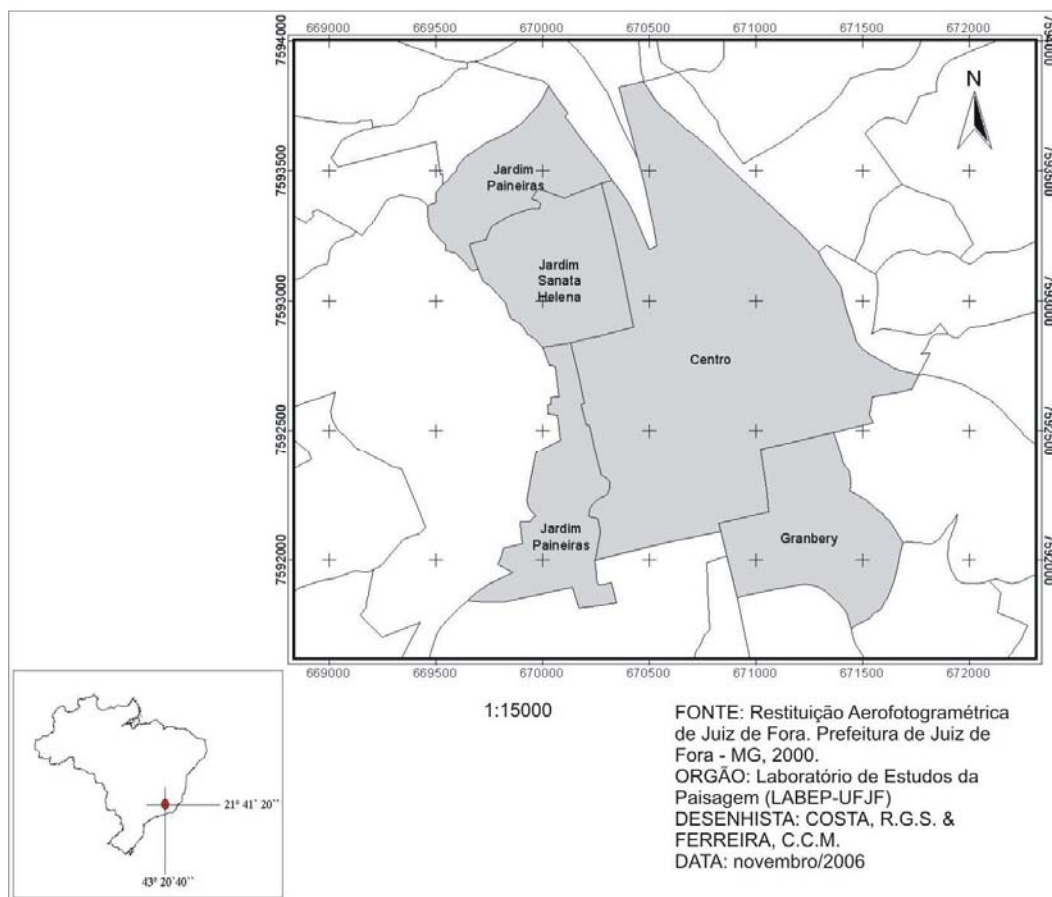


Figura 1. Localização da Unidade de Estudo

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do ano de 2000, a cidade de Juiz de Fora conta com uma população de 447.141 habitantes que se distribuem em uma área de aproximadamente 1.439,8 km². Destes, 443.359 habitantes se localizam na área urbana da cidade. A faixa central da cidade, via de regra, de alta densidade populacional, teve uma expansão horizontal e vertical muito densa.

Logo, o modelo de ocupação implementado promoveu a devastação de grande parte de seu potencial florestal original denominada Floresta Estacional Semidecidual, restando às gerações presentes pequenos resquícios de mata secundária protegidas pela legislação do município ou em locais com declividade acentuada, que empeça a ocupação humana.

Esta acelerada urbanização sem um planejamento adequado de uso e ocupação do solo ocasiona uma série de mudanças no clima local, criando o que conhecemos como “ilha de calor”. Uma das principais causas de sua ocorrência é a ocupação desordenada das cidades e a conseqüente degradação ambiental pelo aumento, em grande escala, de áreas pavimentadas, fontes geradoras de calor poluição do ar e a ausência de áreas verdes.

Juiz de Fora tem apresentado crescentes índices de emissão de material particulado inalável (que não constituem uma espécie definida, mas um conjunto de partículas em estado sólido ou líquido com diâmetro aerodinâmico, que incluem pós, poeiras, fumaças, e aerossóis emitidos para a atmosfera por indústrias, veículos, construção civil, arraste natural de poeiras e etc.) que vem sendo registrada desde 2001 pelo Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental, localizado na Universidade Federal de Juiz de Fora (labCAA/ UFJF), emitidos principalmente por veículos que são cada vez mais numerosos, e pelas indústrias em menor escala. O município dispõe de uma extensa malha viária, constituída por um eixo estrutural ao longo do vale do rio Paraibuna que conta com uma frota de aproximadamente 100 mil veículos na área central da cidade. Os trechos mais críticos correspondem aos locais de congestionamento e vias de grande circulação de ônibus e caminhões.

Os efeitos danosos destes tipos de poluição podem ser agravados por fatores naturais, como a ocorrência de inversão térmica durante o inverno e

pelos ventos que se dirigem preferencialmente para o quadrante sul em Juiz de Fora.

Dentro desta temática o presente trabalho buscou relacionar o sítio urbano da cidade, com suas características climáticas, com a espacialização e concentração das áreas verdes com o processo de dispersão da poluição no sítio urbano, a partir de um levantamento quantitativo da presença e distribuição da vegetação. Optou-se por bairros na área central da cidade, pois estes sofreram um processo de urbanização mais acentuadamente, uma vez que neles estabeleceram as primeiras ocupações, e é na região central que se concentram diferentes formas de uso do solo combinando funções residencial e comercial. Verificando, dessa forma, um adensamento de múltiplas atividades que acarreta intenso fluxo de veículos, adensamento populacional e de construções.

Torna-se um desafio muito grande conciliar o desenvolvimento da urbe e paralelamente manter e multiplicar a vegetação nos centros urbanos. Somente através de estudos acerca desta temática será possível conservar os resquícios de cobertura vegetal existente, e introduzir novos indivíduos vegetais no meio urbano.

MÉTODOS E TÉCNICAS

Visando o conhecimento e controle da taxa de material particulado na área urbana de Juiz de Fora, a cidade conta com uma Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar. Uma, a Estação Nova Era esta localizada a noroeste da região central da cidade no bairro de mesmo nome. A outra, Estação Manoel Honório, merece maior atenção no presente trabalho, pois abrange a área de estudo abordada, caracterizada por uma região de fluxo intenso de veículos leves e pesados, sendo influenciada desta forma, pela poluição de origem veicular. Localizada no bairro de mesmo nome na área urbana central da cidade. O início da coleta de dados se deu em abril do ano de 2001.

A Estação de Monitoramento da Qualidade do Ar Manoel Honório, segundo Torres & Martins (2001) conta com containers climatizados onde estão instalados monitores capazes de realizar a amostragem e a análise da concentração do material coletados no ar de forma contínua e automática. Os

resultados são transmitidos por rede telefônica à central de aquisição/processamento no Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental, localizado no Departamento de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

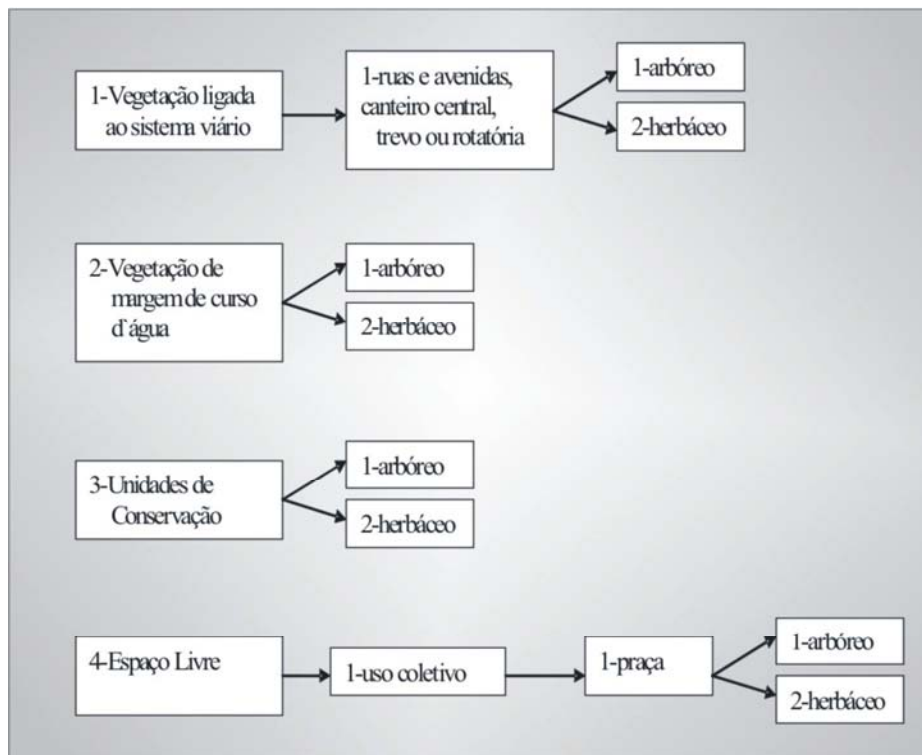
A área de estudo abrangida não engloba a totalidade de algumas bacias hidrográficas, por isso utilizou-se como unidade básica de análise a divisão por Regiões Urbanas (RUs), na Lei 4219/89. E ainda, essa divisão por RUs foi adotada pelo IBGE como unidade espacial básica para o senso demográfico, o que possibilita uma maior gama de comparações.

A unidade de análise do presente trabalho é constituída pelas RUs Centro, Jardim Santa Helena e Grambery que, caracterizam-se por um alto padrão econômico, e são totalmente dependentes da Área Central, da qual contribuem efetivamente para a dinâmica comercial. Possuem uma forte pressão imobiliária, vivenciando um processo de grande verticalização que tem provocado uma renovação urbana. E, a RU Jardim Glória possui um padrão sócio-econômico médio a alto e predominância residencial unifamiliar.

Visando obter o dimensionamento da vegetação dentro da unidade de estudo, e em função das dificuldades de uma padronização de conceitos, optou-se por abordar o Modelo de Classificação de Áreas Públicas, baseado em Oliveira (1996), Figura 2, visando especialmente a relação entre a vegetação arbórea e herbácea, uma vez que "as plantas mais altas, como as plantas com flores, os gimnospermas e as samambáias são responsáveis pela maior parte da fotossíntese." (Primack & Rodrigues, 2001).

Posteriormente procedeu-se ao mapeamento com base em ortofotocartas na escala de 1:2.000, datadas do ano de 2000, utilizando o programa Arc View GIS 3.3, no Laboratório de Estudos da Paisagem (LABEP-UFJF). Paralelamente foram realizados trabalhos de campo para averiguação dos dados obtidos em laboratório, além da análise de plantas urbanas e mapas.

A partir da obtenção quantitativa dos dados desejados foi possível relacionar as características climáticas da área de análise, com a espacialização e concentração da vegetação, com o processo de dispersão da poluição no ar.



Org.: COSTA, R.G.S. & FERREIRA, C.C.M.

Figura 2: Modelo de Classificação de Áreas Públicas

Considerou-se no mapeamento apenas os espaços livres de caráter público e vegetação de acompanhamento viário. A vegetação encontrada em quintais, lotes ou áreas particulares, apesar de comporem a cobertura vegetal urbana não foram considerados no presente trabalho, pois não oferecem veracidade aos dados obtidos, uma vez que, a vegetação em áreas particulares é mais facilmente removida, seja, pela falta de uma fiscalização mais efetiva por parte dos órgãos responsáveis, ou pela falta de contribuição da comunidade, que em sua maioria desconhecem os benefícios trazidos pela presença da vegetação, mantendo a idéia da vegetação mais como “sujeira”, do que como contribuidora essencial para manutenção da qualidade de vida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do mapeamento proposto da área analisada foi possível a quantificação da vegetação e avaliação da sua distribuição por bairro, permitindo uma avaliação mais detalhada. Seguindo o Modelo de

Classificação de Áreas Públicas obtiveram-se os índices apresentados na Tabela 1.

Visualizando o Mapa da Figura 3 constatou-se a distribuição irregular da vegetação em cada RU, e a escassez apresentada no triângulo central da RU Centro compreendido entre as vias de maior circulação de veículos da cidade, a Av. Barão do Rio Branco, Av. Getúlio Vargas e Av. Independência.

Tabela 1: Índices de Vegetação Herbácea e Arbórea por Região Urbana

Vegetação (m ²)	Jardim Glória	Jardim Santa Helena	Jardim Paineiras	Granbery	Centro
Vegetação Viária arbórea	7.568	15.107	5.974	12.907	23.991
Vegetação Viária herbácea	773	X	61	165	7.121
Unidade de Conservação arbórea	X	X	X	X	12.181
Unidade de Conservação herbácea	X	X	X	X	X
Vegetação de Margem de Curso d' água arbórea	X	X	X	X	X
Vegetação de Margem de Curso d' água herbácea	X	X	X	X	44.149
Praça arbórea	4.646	4.860	1.647	X	12.916
Praça herbácea	X	X	X	X	2.057
Total	18.873	14.976	7.273	13.004	97.394

Foi possível verificar um índice muito reduzido de vegetação de porte herbáceo, cuja presença se deu apenas em alguns bairros. A maior representação desta classe foi encontrada na RU Centro, na forma de

vegetação de acompanhamento viário e em sua maioria representada pela vegetação de margem de curso d' água.

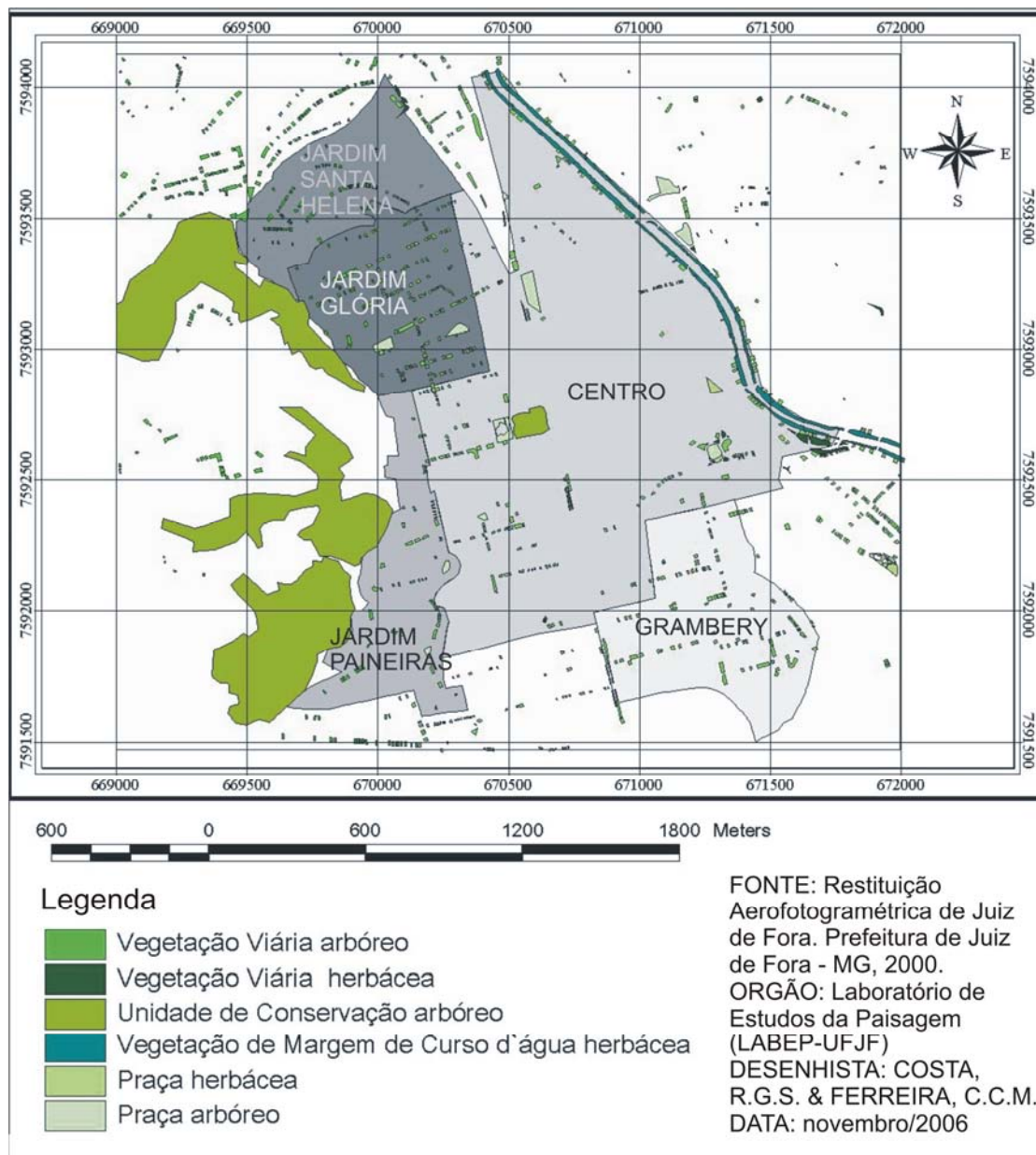


Figura 3: Mapa da Vegetação Encontrada na Área de Análise

As categorias de Unidade de Conservação herbácea e Vegetação de Margem de Curso d' água arbóreo não estiveram presentes em nenhuma RU analisada.

A Unidade de Conservação verificada apenas na RU Centro, trata-se do Parque Halfeld, uma das áreas mais antigas da cidade com aproximadamente 1.2000m², de uso público e considerado de interesse paisagístico. Esta área é

o local de encontro da população circunvizinha, em sua maioria idosos e casais. É um local que proporciona um conforto térmico pela climatização diferenciada do entorno, devido á presença de indivíduos arbóreos. O Parque Halfeld constitui uma ilha em meio ao desconforto proporcionado pela intensa verticalização, altas temperaturas, e poluição do ar emitida pela intensa circulação de veículos.

A maior taxa de vegetação de porte arbóreo foi encontrada na RU Centro, entretanto esta apresenta conjuntamente as maiores taxas de população e área. Além de concentrar a maior circulação de veículos e, portanto maior emissão de material particulado inalável. E ainda, possui uma má distribuição da vegetação de acompanhamento viário em todo o seu espaço.

Entretanto, índices mais preocupantes são apresentados quando calculamos os índices de vegetação arbórea total encontrada pelo número de habitantes de cada RU.

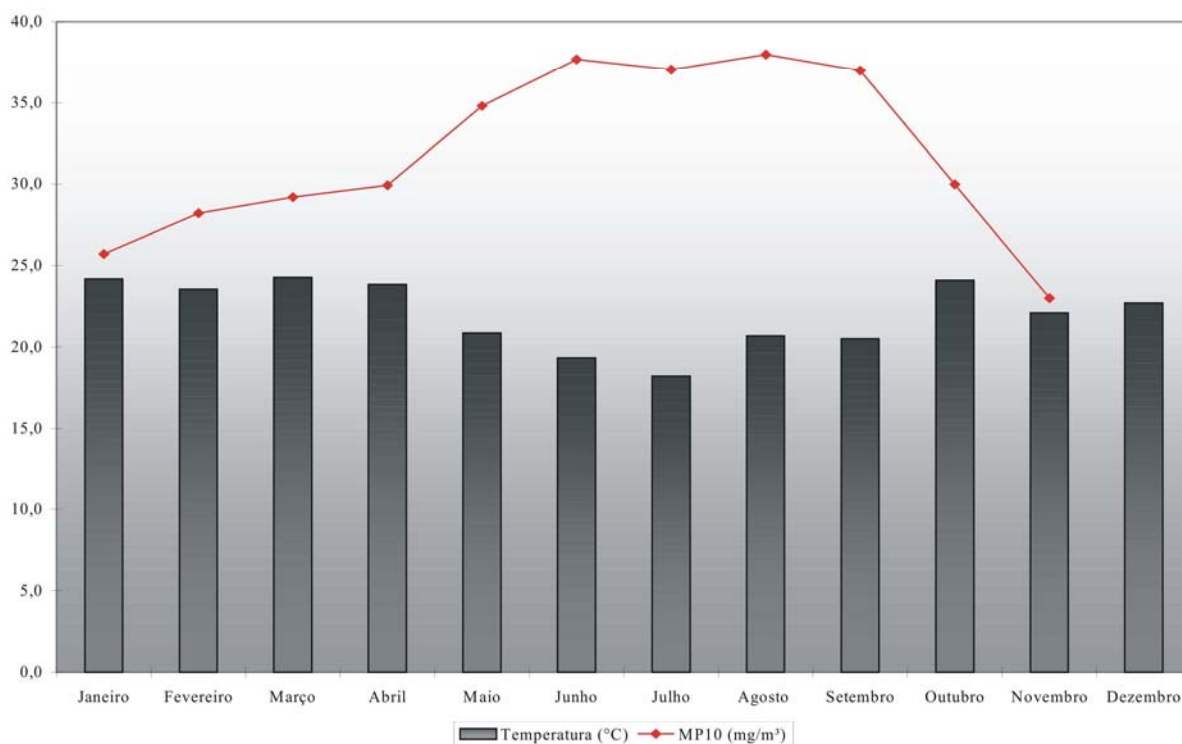
Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000), a RU Centro o apresenta 21.426 habitantes. Dividindo-se o valor de vegetação arbórea total por este índice, temos aproximadamente 0,43 m² de vegetação por habitante. Já as RUs Jardim Glória, Jardim Santa Helena, Jardim Paineiras e Grambery encontramos respectivamente os seguintes valores: 0,26; 0,29; 0,51; 0,37 m²/hab.

Enfatiza-se em muitas literaturas a importância das áreas verdes devido as suas funções estéticas, sociais e ecológicas, e pouco se vê de arborização. Entretanto enfatizando as funções ecológicas principalmente em termos de redução de material particulado, a vegetação de acompanhamento viário, em especial composta por espécies latifoliadas que apresentam uma maior cobertura foliar, tem grande importância e deve ser mais valorizada em planejamentos urbanos.

Os dados obtidos até agora no Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental do Departamento de Geociências da UFJF indicam, entre outros, que a menor concentração de partículas coincide com ventos do quadrante sul e de baixa velocidade. Por outro lado, as maiores concentrações ocorrem á noite, com ventos do quadrante norte e ventos fracos, próximos á calmaria. Constatando, portanto, uma menor dispersão das partículas em suspensão,

quando há predominância de baixa velocidade do vento. Ainda, as altas concentrações de material particulado na atmosfera coincidem com os horários de pico no tráfego urbano.

Se compararmos os dados de Temperatura Média Mensal e Emissão de Material Particulado Inalável (Figura 4), coletados na Estação de Monitoramento do Ar Manoel Honório, é possível observarmos que a partir do mês de maio a temperatura começa a decair caracterizando o início do período mais seco e frio, que se estende até setembro.



FONTE: Estação Manoel Honório/ LabCAA-UFJF

Figura 4: Gráfico da Taxa de Emissão de Material Particulado e Temperaturas Médias durante o ano de 2005 em Juiz de Fora

Não coincidentemente o mesmo período corresponde a uma elevação dos níveis médios mensais de emissão de material particulado. Caracterizando a ausência de elementos dissipadores como a precipitação e circulação do ar, uma vez que no período mais frio, as noites em especial são

dominadas pela calmaria e trata-se de um período mais seco, com precipitações extramente reduzidas.

Logo, outro fator de concentração da poluição no ar por material particulado, ocorre nos períodos mais frios e secos, devido às condições atmosféricas locais que prejudica a dispersão deste material, que permanece concentrado na atmosfera urbana. Este fato prejudica não só a saúde da população como também a capacidade fotossintética e de evapotranspiração da planta, a partir da deposição deste material nas folhas, responsáveis por estes processos.

CONCLUSÃO

O baixo índice de vegetação na região em análise contribuiu de maneira decisiva na concentração deste material particulado. Partindo deste viés os espaços verdes, independentemente das diversas modalidades ou qualidade de sua cobertura vegetal, têm importância fundamental na área urbana da cidade, onde a densidade de ocupação é maior.

Podemos considerar que a vegetação encontrada na área de análise não é suficiente para manter as condições de qualidade de vida da população. Sendo a condição mais agravante na RU Centro que mesmo com um maior número de indivíduos arbóreos, conta com uma maior circulação de veículos.

É importante destacar que as condições atmosféricas e a configuração do espaço urbano também proporcionam a ocorrência de uma maior concentração de material particulado inalável, diminuindo consideravelmente a dispersão das mesmas. Esta constatação nos remete à necessidade de conjugar o crescimento urbano, com os elementos que possibilitem a minimização dos efeitos do rápido e quase sempre descontrolado crescimento urbano e as áreas verdes devem ser um desses elementos, de minimização dos efeitos da poluição liberada diariamente na região urbana da cidade.

BIBLIOGRAFIA

- GOUVÊA, L. A. (2002). Biocidade: Conceitos e critérios para um desenho ambiental urbano, em localidades de clima tropical de planalto. São Paulo-SP. Ed: Nobel.
- GUTBERLET, J. (1996). Cubatão: Desenvolvimento, Exclusão Social e Degradação Ambiental. São Paulo-SP. Editora da Universidade de São Paulo.
- IPPLAN/JF. (2000). Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Juiz de Fora. Juiz de Fora: IPPLAN.
- IBGE.(2000). Contagem Populacional (senso 2000).
- ODUM, E.P. (1975). Ecologia. São Paulo-SP. Ed: Pioneira.
- OLIVEIRA, C. H. (1996). Planejamento ambiental na Cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnósticos e propostas. São Carlos-SP. Dissertação de Mestrado, UFSCar.
- OMETTO, J. C. (1981). Bioclimatologia Vegetal. São Paulo-SP. Ed: Agronômica Ceres.
- PAIVA, H. N. (2002). Florestas Urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa, MG: Aprenda Fácil.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. (2001) Biologia da Conservação. Londrina: E. Rodrigues.
- TARIFA, J. R. e AZEVEDO, T. R. (2001). Os Climas na cidade de São Paulo: teoria e prática. São Paulo-SP. Ed: Universidade de São Paulo.
- TROPPEMAIR, H. (2004). Biogeografia e Meio Ambiente. Rio Claro-SP. Ed: Divisa.