

Fragmentos florestais urbanos e crescimento demográfico da cidade de Manaus

1. Introdução

os conceitos de campos e objetos como representações de entidades geográficas em ambiente de Sistemas de Informação Geográficas (SIG) vinculam-se a distintas formalizações da realidade geográfica. Os geocampos estão associados a uma percepção contínua do fenômeno, sendo cada variável associada a uma camada numérica, que são sobrepostas umas às outras e subdivididas em células elementares. Já o modelo de geobjetos está associado à construção de conjuntos de entidades discretas, identificáveis e individualizáveis com coleções de atributos associados (Ramos *et al*, 2009).

O crescimento dos centros urbanos brasileiros, em sua maioria, nos últimos anos foi realizado sem maiores considerações com o meio físico, gerando como resultado cidades com ausência de saneamento básico, infra-estrutura e fragmentação da floresta que ali existia.

A fragmentação é um processo que leva ao atrito as manchas de habitat natural. Inicia-se com pequenas manchas que são incompatíveis com os processos naturais existentes no habitat original. As manchas aumentam de tamanho até se fundir com semelhantes formas vizinhas e começam a isolar a paisagem original. A fragmentação ocorre então quando a distância entre as manchas isoladas de habitat aumenta. Seu tamanho diminui gradualmente o que leva a perda total das manchas de habitat original (BEZERRA, 2010 *apud* AYAD, 2004)

O termo floresta urbana foi utilizado pela primeira vez em 1965, na América do Norte, como título de um estudo sobre os sucessos e fracassos das plantações de árvores municipais numa zona da área metropolitana de Toronto (KONIJNENDIJK, 2003 *apud* ALMEIDA, 2006).

O aumento da atividade humana tem provocado importantes alterações e consequentes impactos sobre o meio ambiente. O planejamento ambiental tem adquirido destaque em décadas recentes, dado o interesse em redirecioná-lo para considerar não somente os ambientes criados e modificados pelos seres humanos, mas também o ambiente natural ao seu redor, com isso, dando uma extrema importância aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como ferramenta auxiliar.

A substituição de áreas de floresta nativa por outras formas de uso da terra, deixando isoladas suas partes o qual são denominados fragmentos florestais, com consequências negativas para o conjunto de seus organismos. A fragmentação reduz a área coberta por floresta, podendo resultar em extinção de algumas espécies (MURCIA, 1995 apud OLIVEIRA *et al*, 1998).

Segundo Viana (1990) floresta urbana é definido como qualquer área de vegetação natural continua, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, culturas agrícolas) ou naturais (lagos, outras formações vegetais), capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e, ou sementes.

Quando se trata de fragmento florestal urbano a ação antrópica, por meio da ocupação regular ou irregular, surge como fator contribuinte para a formação de novos fragmentos.

A ocupação irregular são aquelas onde há invasões de loteamento de terras ou da floresta próximo ao perímetro urbano cujo planejamento é totalmente nulo por parte da administração pública, muitas vezes motivado pelo total desconhecimento das áreas de fragmentos florestais, cada vez mais ocupadas por meio da mobilização humana conhecida por "invasão" resultando, por consequência, em problemas de ordem sócio-econômico-ambiental.

A ocupação regular embora com total planejado da administração pública requer a perturbação de áreas verdes para a construção de benfeitorias criadas por meio de programas governamentais. De qualquer forma as condições de vida das espécies animais e vegetais são alteradas drasticamente. É por esse motivo que muitas áreas verdes resultam na modificação dos fragmentos tornando-os pequenas manchas de mata nativas.

As consequências da fragmentação são inúmeras. Ecologicamente, causa a restrição à vida de uma gama de espécies animais e vegetais, ocasionando a diminuição das mesmas e leva-las muitas vezes a extinção (Oliveira *et al*, 2002).

Fatores advindos da fragmentação, tais como os efeitos de borda, impedimento ou redução na taxa de migração entre fragmentos, diminuição do tamanho populacional efetivo com consequente perda de variabilidade genética e invasão de espécies exóticas são os principais mecanismos de deterioração de uma paisagem composta por fragmentos florestais.

A expansão urbana sobre as florestas nativas levam a realização de estudos espaciais de gestão e gerenciamento dessas áreas remanescentes, para o melhor planejamento e zoneamento urbano.

Este trabalho, portanto tem por objetivo analisar o padrão espacial dos fragmentos florestais em relação a média populacional por setor censitário da cidade de Manaus, partindo do pressuposto que esta expansão populacional ocorreu de forma desordenada.

2. Área de estudo

Localizada a mais de 2000 km do litoral atlântico e a 3º08' de latitude sul e 60º01' de longitude W. Greenwich, com altitude em torno de 92,9 metros acima do nível do mar, Manaus faz limites com os municípios de Novo Airão, Itacoatiara, Rio Preto da Eva, Presidente Figueiredo, Careiro da Várzea e Manacapuru, tem uma área de aproximadamente 14.337 Km² (SEPLAN, 1996, apud BARROS 1998).

A capital do Estado do Amazonas, esta localizada na parte central da Amazônia Brasileira, na foz do Rio Negro afluente do Rio Amazonas. A história de Manaus começa em 1669, com a construção do Forte de São José do Rio Negro, e registra dois momentos de acentuada importância econômica e social: o ciclo da borracha e a implementação da Zona Franca de Manaus, quando se intensificou assustadoramente a partir da década de 70, vários bairros foram e ainda se estabelecem em forma desordenada sobre as matas da região.

A área de análise deste estudo limita-se à zona urbana da cidade, que atualmente é composta por 63 bairros e seis zonas administrativas, correspondente a uma área de 48.339,61 ha.

3. Materiais e métodos

Para a realização deste trabalho foram utilizados os seguintes produtos: base de dados do censo demográfico de 2010 do IBGE; Arquivos em formato shapefile e imagens de satélite cedidas pela Prefeitura Municipal de Manaus.

Os dados foram integrados e trabalhados por meio do uso do software Terra View 4.2, utilizando as ferramentas de análises disponíveis no mesmo. Os setores censitários previamente definidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no qual esta disponível junto com as informações de número de moradores em domicílios.

Os dados de fragmentos florestais na área urbana foram gerados a partir de imagens Quick Bird de resolução espacial de 60 cm do ano de 2007, cedida pela Prefeitura Municipal da Cidade de Manaus, os fragmentos foram vetorizados utilizando um software de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). A partir do momento que foram gerados as áreas dos fragmentos florestais remanescentes na área urbana de Manaus, foi gerado os centroides dessas áreas, para viabilizar a aplicação do estimador de intensidade Kernel, usado para análise de padrões pontuais.

O estimador de intensidade Kernel foi aplicado em ambiente do Terra View 4.2, onde se encontra disponível a ferramenta "Mapa de Kernel", após gerar a grade, foi possível visualizar a intensidade das áreas de maior ocorrência de fragmentos florestais na área urbana de Manaus.

Os dados de setores censitário disponibilizado pelo IBGE, foram inseridos em forma de geoobjetos e construído um mapa coroplético com base na média do número de moradores em domicílio, assim, gerando as áreas de maior concentração populacional dentro da área urbana.

Utilizando o Mapa de Kernel e os dados de setores censitários, foi possível saber como é o comportamento espacial dos fragmentos florestais na cidade de Manaus.

4. Resultados e Discussão

Manaus esta dividida em seis zonas administrativas (Figura 1) onde estão distribuídas aproximadamente 500 pontos de fragmentos florestais remanescentes.

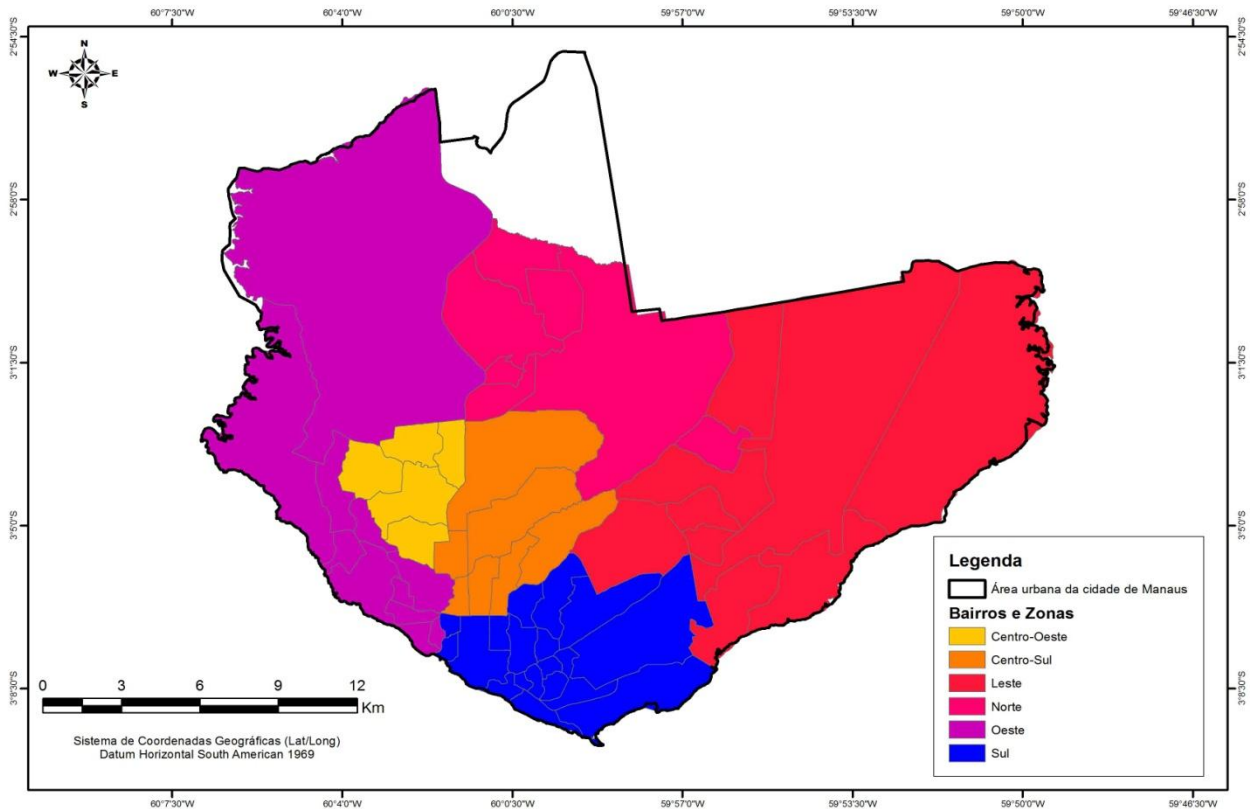


Figura 1 : Zonas Administrativas da cidade de Manaus

A expansão da mancha demográfica na cidade de Manaus, como nas maiorias das cidades metropolitanas ocorre em sentido Norte e Leste, com a falta de planejamento urbano a cidade cresceu desordenadamente, ocasionado a fragmentação das florestas e adensamento populacional nessas áreas.

Nogueira *et al* (2007) discutem que a alta densidade demográfica é aproximadamente 41 habitantes por hectare na zona Norte de Manaus, de acordo com eles, o crescimento populacional tem sido o principal responsável pela degradação ambiental na área. A figura 2 através de mapa coroplético e mapa de Kernel foi possível identificar que as zonas Norte e Leste foram as áreas que apresentaram alta densidade demográfica.

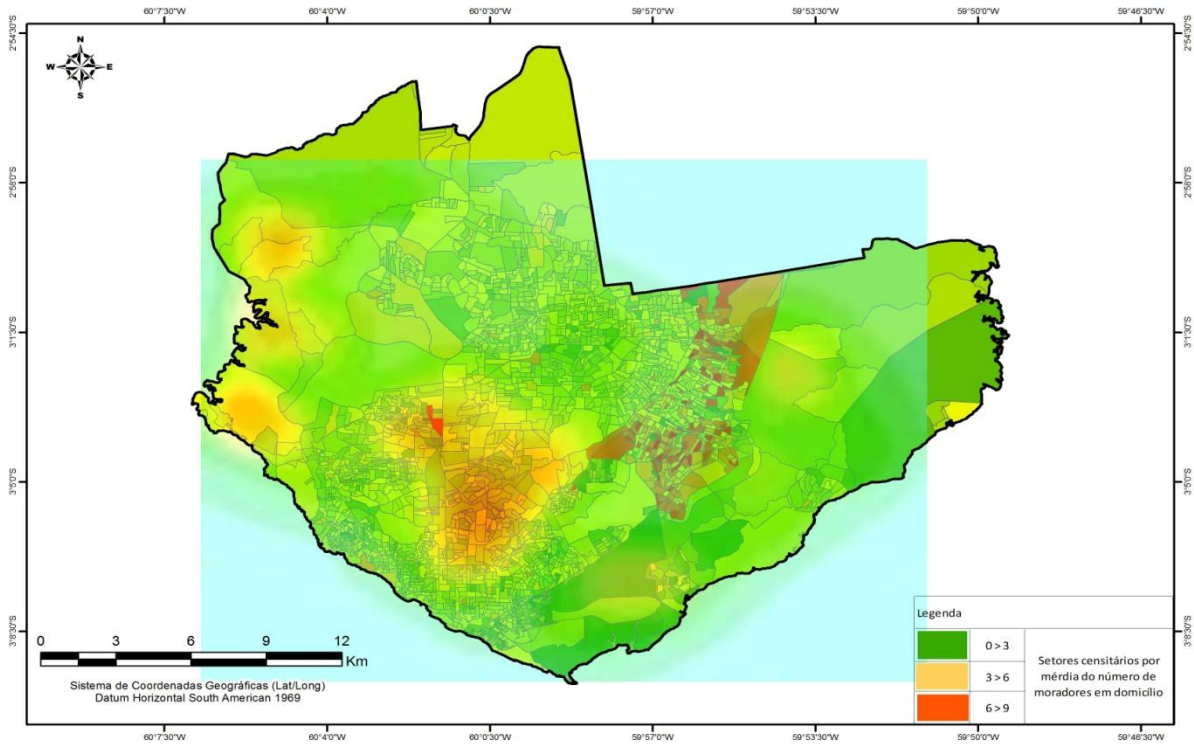


Figura 2: Mapa coroplético dos setores censitários.

As zonas Sul, Centro-Sul e Oeste apresenta maior agrupamento de fragmentos. A zona Oeste se caracteriza por ser uma área preservada, por ter uma Área de Proteção Ambiental - APA inserida em seu território. Das seis zonas administrativas que a cidade de Manaus, as zonas Norte e Leste (Figura 3) são as que apresentam maior ausência de ocorrência de fragmentos florestais, justamente por serem as zonas que se desenvolveram sem o devido processo de urbanização adequado.

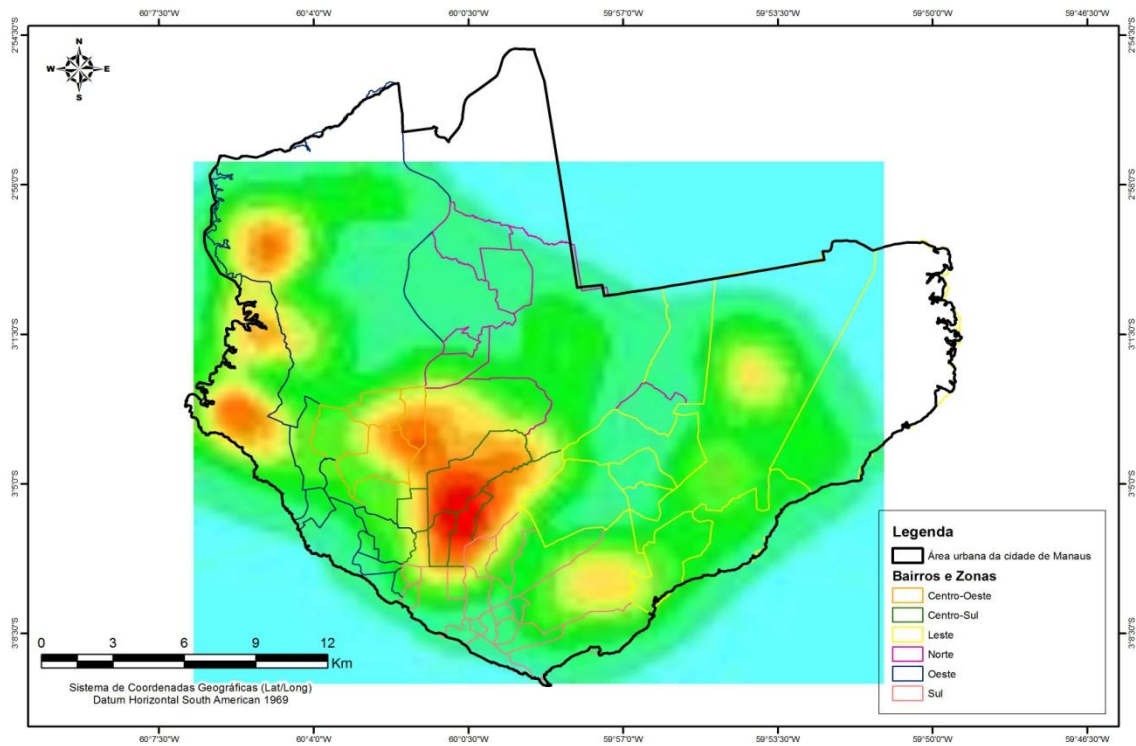


Figura 3: Mapa de Kernel confrontado com as Zonas de Manaus

A aplicação da técnica de mapa de Kernel (Figura 4) como modelo de superfície, foi essencial para a visualização do comportamento da distribuição espacial dos fragmentos florestais remanescentes na área urbana da cidade de Manaus.

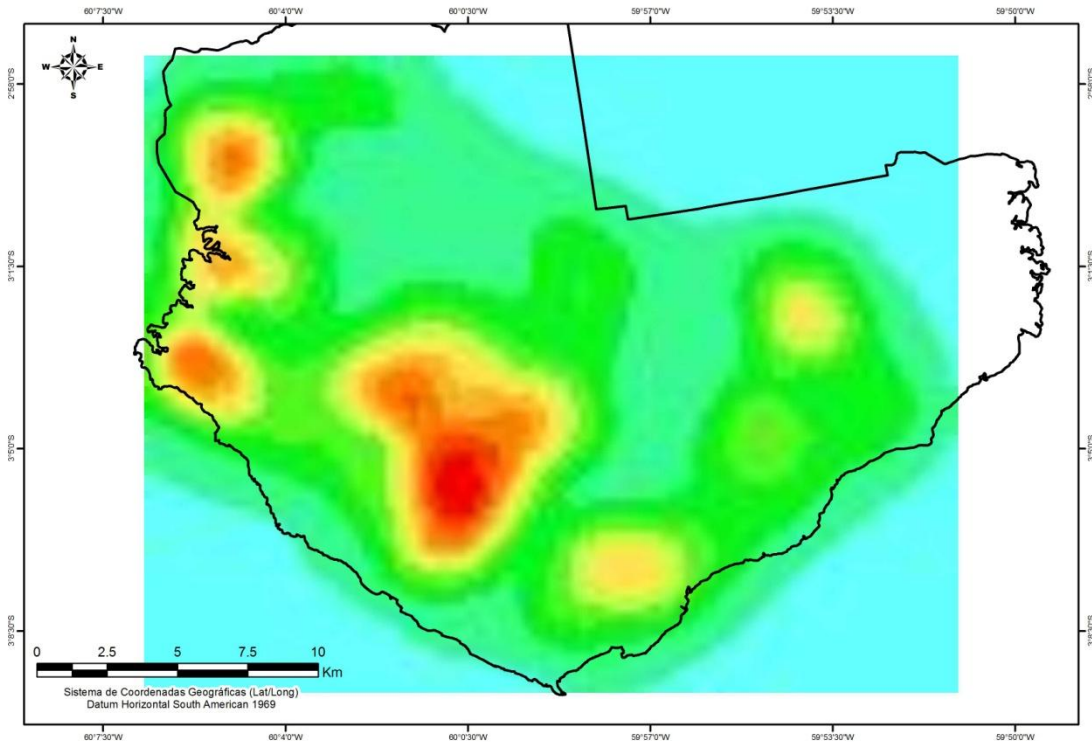


Figura 4: Mapa de Kernel

5. Considerações finais.

O crescimento desordenado da cidade de Manaus, somado a falta de políticas públicas adequadas para o ordenamento e zoneamento urbano, acarreta a degradação ambiental em florestas nativas e adensamento demográfico. Através das técnicas de análises espaciais em geobjetos, é possível chegar a conclusão que as Zonas Norte e Leste são as áreas que apresentam maior concentração populacional, logo, são as áreas que com menor ocorrência de fragmentos florestais remanescentes.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, A. L. B. dos S. de S. S. Lô de. **O valor das árvores: árvores e floresta urbana de Lisboa**. Tese de Doutorado em arquitetura paisagista. Technical University of Lisbon, 342 p. 2006.1

AYAD, Y. **Assessment of landscape ecological metrics: shape complexity and fragmentaion of the abandoned strip mine patches in toby creek watershed**. Clarion University of Pennsylvania.

BARROS, A. R. **Levantamento detalhado dos solos do Campus da Universidade do Amazonas como subsídios na implantação de Sistemas Agroflorestais – SAF's**. 1998. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

BORGES, S. H.; GUILHERME, E. **Comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Manaus, Amazonas, Brasil.** Ararajuba 8 (1): 17-23, Junho de 2000.

BEZERRA, C. G. **Estudo da fragmentação florestal e ecologia da paisagem na sub-bacia do córrego horizonte, Alegre, ES.** Monografia. Universidade Federal de Espírito Santo, p. 55. 2010.

NOGUEIRA, A. C. F.; SANSON, F.; PESSOA, K. **A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais.** Anais, XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 Abril 2007, INPE, p. 5427 - 5434.

OLIVEIRA, L. M. T. de; CARVALHO, L. M. T. de; ACERBI JR., F. W. **Mapeamento e ecologia de paisagem de fragmentos da floresta semicidual do município de Lavras - MG.** In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADOS EM ENGENHARIA FLORESTAL. 5º, 2002, Curitiba. Anais do VI Seminário de Atualização. Curitiba, PR: 243 p. il. 237-239.

OLIVEIRA, L. M. T. de; SILVA, E.; BRITES, R. S.; SOUZA, A. L. de. **Utilização de um SIG para diagnóstico ambiental de fragmentos florestais, em nível de paisagem.** Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Santos, Brasil, INPE, 11-18 de Setembro. 647-660 p. 1998.

RAMOS, F. R.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual.** Cap. 1. Territórios digitais urbanos, p. 48 Oficinas de textos - São Paulo. 2009.

VIANA, V. M. **Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais.** Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SBEF, 113-118 p. 1990.