

ANÁLISE DA VEGETAÇÃO DE FRAGMENTO FLORESTAL EM CAMPINAS/SP UTILIZANDO FOTOGRAFIA HEMISFÉRICA

Joice Machado Garcia^{1*}, Regina M. Longo², Alessandra L. da Silva¹, Paloma C. Fernandes¹

1. Estudante de IC da Pontifícia Universidade Católica de Campinas

2. CEATEC – PUC-CAMPINAS – Faculdade de Engenharia Ambiental e Sanitária / Orientadora

Resumo:

A ocupação de sistemas naturais, bem como o uso de seus recursos gera a crescente fragmentação dos ecossistemas. Áreas contínuas de florestas têm sido convertidas em mosaicos, com modificação da faixa de entorno e dos próprios fragmentos. Estudos demonstram que restam 11,7% da vegetação original da Mata Atlântica, distribuída em pequenos fragmentos (<50 ha). Na bacia do ribeirão Anhumas (Campinas, SP) encontra-se a região urbana mais antiga do município, com ocupações irregulares em áreas de preservação permanente, evidenciando a necessidade da implementação de ações de conservação e restauração. Neste contexto, este trabalho visa avaliar a qualidade da cobertura vegetal de um fragmento florestal componente do corredor ecológico “Santa Genebrinha”, projeto da Prefeitura de Campinas/SP. Nessa situação, levantaram-se dados da borda do fragmento por meio da análise de fotografias hemisféricas no software HemiView. Foram tomados 18 pontos abordados em triplicata, equidistantes de 70 metros entre si e a 5 metros da borda cada um. Os resultados indicaram regularidade nos valores de IAF para o fragmento estudado, no entanto, distanciam-se de valores obtidos para uma área conservada, como a Mata de Santa Genebra, inferindo possível degradação do mesmo.

Palavras-chave: Corredor ecológico; fragmento florestal; fotografia hemisférica.

Apoio financeiro: CNPq.

Introdução:

O patrimônio natural brasileiro é reconhecido como o mais significativo do planeta. Essa riqueza é expressa pela extensão continental, pela diversidade e endemismo das espécies biológicas e patrimônio genético, e pela variedade dos biomas (ARRUDA; SÁ, 2003).

O ritmo acelerado em que as perdas biológicas têm acontecido vem preocupando a comunidade científica, principalmente pelo fato de que a perda da biodiversidade é irreversível

(MITTERMEIER *et al.*, 1998). Em um cenário de retaliação dos ecossistemas naturais, a criação de Unidades de Conservação (UC's) assumiu importância crucial nos programas de conservação. Entretanto, a simples delimitação de uma área não assegura efetivamente a manutenção das comunidades ecológicas, uma vez que as próprias UCs são verdadeiras “ilhas de diversidade” (ALMEIDA, 2008).

Desde a década de 1970 os corredores ecológicos são citados como estratégia para a conservação de ecossistemas fragmentados. Os mesmos fazem parte da legislação ambiental brasileira desde a Lei Federal Nº 9.985/2000, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), em cujo artigo 2º se define corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (SEOANE *et al.*, 2010).

O aumento da conectividade por meio dos corredores constitui uma forma de reverter o quadro de fragmentação e isolamento de populações (MUCHAILH *et al.*, 2010).

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade da cobertura vegetal de um fragmento florestal componente do corredor ecológico “Santa Genebrinha”, projeto do Plano Municipal do Verde da Prefeitura de Campinas através de fotografias hemisféricas.

Metodologia:

A bacia hidrográfica do ribeirão Anhumas, afluente da margem esquerda do rio Atibaia, ocupa a porção central do município de Campinas e drena áreas deste bem como de Paulínia, sendo localizada pelas coordenadas 22° 45' e 22° 56' de latitude sul e 46° 58' e 47° 07' de longitude oeste (CARVALHO, 2006).

Sua localização se dá na área de mais antiga ocupação urbana do município: cerca

de 40% da área da bacia encontra-se densamente antropizada. As áreas de baixada, além das Áreas de Proteção Permanente (APPs) que margeiam os cursos d'água, encontram-se bastante alteradas, seja pela ocupação irregular, seja pela dinâmica própria dos mesmos, que transporta os agentes contaminantes dos bairros ricos em direção à jusante, áreas pobres e de produção agrícola (DAGNINO; CARPI JUNIOR, 2006).

A princípio, fez-se um levantamento prévio das áreas verdes componentes da bacia por meio de mapeamento e caracterização do uso e ocupação do solo utilizando técnicas de sensoriamento remoto juntamente com o grupo de pesquisa.

Para o tratamento e classificação das imagens utilizou-se o software ArcGIS. Visando identificar os fragmentos florestais e a tipologia das áreas verdes, buscou-se ainda, identificá-las e classificá-las em cinco diferentes tipos: área úmida, reflorestamento, mata, espaço verde urbano e campo natural. As mesmas foram quantificadas em termos de área total (km²) e percentual com relação ao total de áreas verdes.

A área estabelecida para o trabalho de campo faz parte do conjunto de fragmentos que formarão o corredor ecológico "Santa Genebrinha" (Figura 1), projeto da Prefeitura de Campinas, que visa proteger as áreas ambientais da cidade, conectando áreas de preservação entre as Universidades PUC-CAMPINAS e UNICAMP.

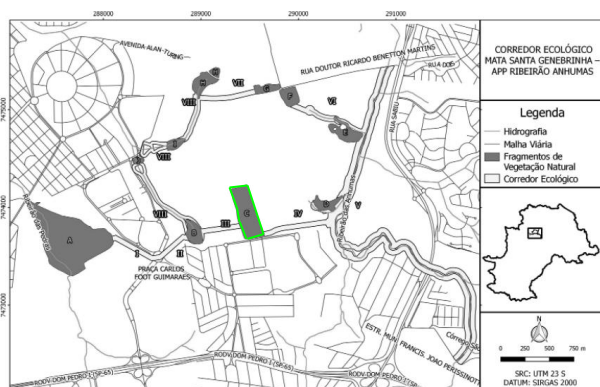


Figura 1. Corredor ecológico "Mata Santa Genebrinha – APP Ribeirão Anhumas". Fonte: Diário Oficial, 2016.

Desta forma, tomou-se como fragmento inicial devido proximidade com o Campus da faculdade o remanescente "Fazenda Anhumas – PUCAMP 1", como explicita a Figura 2.

Em dezembro de 2016 foi realizado um trabalho de campo para aquisição das fotografias hemisféricas. As mesmas foram obtidas com a máquina fotográfica Canon EOS 60D SLR, 18 megapixels de resolução e uma

lente Fisheye Sigma EX DC 4.5mm F2.8 e seu adaptador. Um suporte de altura 1,8 metros com plataforma foi empregado para permitir visão ortogonal da câmera e facilitar a tiragem das fotos. Cada vez que a máquina foi fixada tomaram-se três fotos para efeito de comparação e eliminação de possíveis erros, totalizando 54 fotos.



Figura 2. Fazenda Anhumas – PUCAMP 1. Fonte: Embrapa, 2001.

As fotografias foram tiradas na borda do remanescente "Fazenda Anhumas – PUCAMP 1", localizado sob as coordenadas 22°49'38" latitude sul e 47°03'01" longitude oeste, sendo os pontos fotografados apresentados na Figura 3. A totalidade das fotos foi analisada no software HemiView©.



Figura 3 – Pontos fotografados na área de estudo

A fotografia hemisférica é analisada classificando-se a luz (pixels brancos) e a biomassa vegetal (pixels negros) em anéis de largura definida. Para que isso ocorra, o brilho de cada pixel da foto é calculado em função de uma média de três canais de cores (vermelho, verde e azul) e transformado em uma escala de cinza (HEMIVIEW USER MANUAL, 2015).

Resultados e Discussão:

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para o Índice de Área Foliar (IAF) ao

longo da borda do remanescente florestal.

Tabela 1 – Médias de IAF para os pontos fotografados no fragmento em estudo

Pontos	IAF médio (m ² /m ²)	Pontos	IAF médio (m ² /m ²)
1	2,078	10	1,462
2	2,026	11	1,661
3	2,042	12	1,524
4	0,216	13	0,523
5	0,806	14	2,440
6	0,225	15	1,674
7	1,931	16	1,904
8	0,785	17	1,824
9	1,817	18	1,742
Média		1,482	
Máximo		2,440	
Mínimo		0,216	
Desvio padrão		0,672	
Variância		0,451	

Tomando as médias de cada ponto para análise (Tabela 1), verifica-se que, de 18 pontos analisados, 12 apresentam valores de IAF superiores a média, o que sugere boa qualidade vegetativa no local. Desses, 4 apresentam IAF superior a 2, como é o caso do ponto 14 (Figura 4). Essa característica da vegetação propicia boa cobertura do solo e, interceptação de luz eficiente, favorecendo o processo de fotossíntese.



Figura 4 – Ponto 14 do remanescente “Fazenda Anhumas – PUCAMP 1” (alto IAF)

Ao comparar este valor de IAF (2,440 m²/m²) com um ponto fotografado no interior da Mata de Santa Genebra (Figura 5), verifica-se que, mesmo sendo o maior IAF do remanescente em estudo, este é ainda bastante inferior ao ponto de maior IAF da mata, que é de 3,531 m²/m², conforme verificado em estudo realizado por Garcia e Longo (2015).

Essa diferença é justificada pelo fato da Mata de Santa Genebra ser uma ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico), cuja entrada é controlada e monitorada,

possibilitando sua preservação. Aliado a esse fato, a Mata de Santa Genebra tem a característica de ter um corpo profissional responsável pelo manejo de sua extensão, o que garante maior capacidade de regeneração e conservação. Apesar da área em estudo ser privada, não há monitoramento de sua extensão. Suas bordas são cercadas por um aceiro distante 10 m de plantações.



Figura 5 – Ponto interno à Mata de Santa Genebra (alto IAF)

Dos 6 pontos restantes, com IAF inferior a média, 5 apresentam IAF abaixo de 1, o que faz com que a média seja rebaixada de forma considerável. A Figura 7 expõe o ponto 4 do remanescente em estudo, cujo IAF obtido é 0,216 m²/m².



Figura 6 – Ponto 4 do remanescente “Fazenda Anhumas – PUCAMP 1” (baixo IAF)

Novamente, comparando-se este ponto com o ponto de menor IAF da Mata de Santa Genebra, ainda segundo estudo de Garcia e Longo (2015) (Figura 7), verifica-se que o ponto da Fazenda Anhumas é ainda menor que o da Mata de Santa Genebra. Tal fato permite concluir que as condições encontradas no remanescente em questão apresentam-se piores que às da Mata Santa Genebra, possivelmente pelos fatos já justificados.

Segundo Moraes (2014), grandes aberturas no dossel geralmente favorecem o desenvolvimento de espécies pioneiras e cipós, comprometendo e dificultando a regeneração das árvores nativas. A abertura dessas clareiras tem efeitos na fauna, no microclima e na qualidade de regeneração da floresta, o que torna a quantificação desse

impacto um bom preditor da degradação.



Figura 7 – Ponto da borda da Mata de Santa Genebra (baixo IAF)

Ao analisar de forma isolada o fragmento em estudo (Fazenda Anhumas – PUCCAMP 1), verifica-se que não há nenhuma tendência nos valores de IAF, visto que o comportamento não identifica uma regularidade (Figura 8). No entanto, é possível verificar que a maioria dos pontos encontram-se dentro de uma faixa de IAF entre 1,5 e 2,0 m²/m².

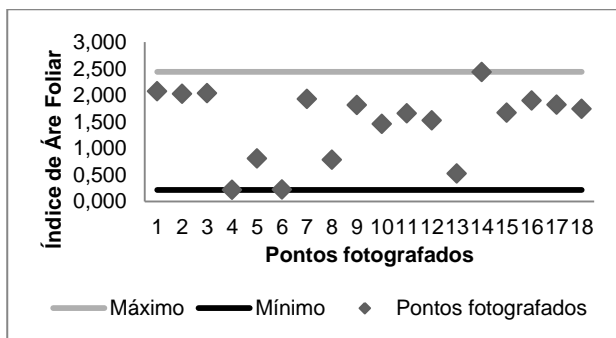


Figura 8 – Comportamento do IAF nos pontos fotografados

Conclusões:

A área analisada apresenta condições satisfatórias de preservação, haja visto regularidade nos valores de IAF encontrados. No entanto, quando comparados a valores de IAF para uma situação ideal de conservação – Mata de Santa Genebra – os valores para o fragmento em estudo configuram-se como medianos, indicando a necessidade de medidas de recuperação, principalmente no que diz respeito ao efeito de borda.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, C. G. **Análise espacial dos fragmentos florestais na área do Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná**. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão do Território, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

ARRUDA, M. B.; SÁ, L. F. S. N. (Org.). **Corredores ecológicos: Uma**

abordagem integradora de ecossistemas no Brasil. Brasília: IBAMA, 2003. 220 p.

CARVALHO, J. P. (Ed.). **Projeto Anhumas: Localização**. 2006. Elaborado pelo Instituto Agrônomo de Campinas.

DAGNINO, R. S.; CARPI JUNIOR, S. Mapeamento participativo de riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas - Campinas, SP. In: ENCONTRO DA ANPPAS, 3., 2006, Brasília. **Anais...** Brasília: Anppas, 2006. p. 1 - 16.

DIÁRIO OFICIAL. Campinas, 11 jul. 2016.

EMBRAPA. Ministério da Agricultura. **Levantamento dos remanescentes florestais no município de Campinas**. Campinas: EMBRAPA, 2001.

GARCIA, J. M.; LONGO, R. M. **Avaliação dos impactos ambientais nas áreas de borda em remanescentes florestais na bacia do Ribeirão das Pedras - Campinas/SP utilizando fotografias hemisféricas**. 2015. Relatório Final de Iniciação Científica. Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2015.

HEMIVIEW USER MANUAL, Delta-t Devices Ltd, 2015.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**, v. 12, n. 3, p.516-520, jun. 1998.

MORAES, I. S. **Quantificação e avaliação de abertura no dossel em áreas de concessões florestais: Mamuru-Arapiuns - PA**. 2014. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

MUCHAILH, M. C. *et al.* Metodologia de planejamento de paisagens fragmentadas visando a formação de corredores ecológicos. **Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 1, p.147-162, fev. 2010.

SEOANE, C. E. S. *et al.* Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [s.l.], v. 30, n. 63, p.207-216, 28 out. 2010. Embrapa Florestas.