



INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

"KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE"

Diagnóstico da Fragmentação Florestal na Microbacia Córrego Poço Grande, Município de Ouro Verde do Oeste, Paraná

D. Mondardo^a, A. Uhlein^b, D. D. Castagnara^c, F. G. Klein^d, A. Feiden^e
C. C. Meinerz^f

*a. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon –
PR, danielaモンドардо@gmail.com*

*b.e.f Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon –
PR, [alineuhl](mailto:alineuhl@unioeste.br), [armin_feiden](mailto:armin_feiden@unioeste.br), crismneiderz@hotmail.com*

*d.c. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon –
PR, [felipeklein_05](mailto:felipeklein_05@unioeste.br), deisecastagnara@yahoo.com.br*

Resumo

A fragmentação florestal resultante da ação antrópica ameaça a biodiversidade de ecossistemas, seja pela extinção ou grave redução na diversidade genética presente nos fragmentos. A grande devastação em busca de novas áreas agricultáveis e de mais espaço para crescimento das cidades tem resultado em um mosaico de fragmentos florestais cada vez menores e mais isolados, dificultando ainda mais a conservação da diversidade genética e biológica dos ecossistemas naturais. A adequação ambiental das propriedades rurais proposta pelo Projeto Gestão por Bacias, integrante do Programa Cultivando Água Boa, idealizado por Itaipu Binacional em conjunto com diversos parceiros, visa, além de outros, a redução nos impactos causados pela fragmentação florestal, através da restauração das áreas de preservação permanente e de reserva legal faltantes. O presente trabalho avaliou a fragmentação florestal existente na microbacia do Córrego Poço Grande, município de Ouro Verde do Oeste, Paraná. A microbacia foi objeto de trabalho do Projeto Gestão por Bacias, onde foi realizado o levantamento a campo dos dados cadastrais, uso do solo, passivos ambientais e georrefenciamento das propriedades rurais. Os dados foram processados para elaboração dos mapas cartográficos das propriedades, mapa de diagnóstico ambiental e projeto de controle ambiental, e o mosaico de uso do solo atual e proposto após adequação ambiental da microbacia. Através dos mosaicos formados foram quantificados o número e o tamanho dos fragmentos florestais existentes na microbacia, os mesmos foram caracterizados como de área de preservação permanente ou de reserva legal, e classificados de acordo com a área ocupada. Foram observados 65 fragmentos florestais na microbacia, sendo que as áreas de reserva legal se apresentaram mais fragmentadas, totalizando 60 fragmentos. A maior parte dos fragmentos foram considerados pequenos e muito pequenos, podendo ser o gargalo para a preservação e sobrevivência da fauna e flora nativas da região. Pode-se observar a presença de apenas três fragmentos considerados excepcionais, cujas áreas forneceriam condições para o desenvolvimento de muitas espécies, tendo condições de manter a biodiversidade natural da região.

Palavras-Chave: Área de preservação permanente, fragmentação florestal, reserva legal.

1 Introdução

As florestas tropicais tem sido foco de pesquisas com caráter conservacionista devido ao fato de não existir outro ecossistema que se iguale em diversidade de espécies e na complexidade ecológica (Laurance e Bierregaard Jr, 1997).

A Mata Atlântica é uma das formações florestais mais importantes do planeta, principalmente pela quantidade de espécies endêmicas existentes, o que indica que este ecossistema é um centro de evolução. Infelizmente, este importante ecossistema foi vítima do extrativismo predatório, que destruiu, nos últimos 500 anos, mais de 90% da sua cobertura original. A Mata Atlântica é considerada internacionalmente como uma das florestas tropicais mais ameaçadas de extinção do planeta (Dario, 1999).

A fragmentação florestal consiste na substituição de grandes áreas de vegetação nativa por outro ecossistema, levando ao isolamento dos remanescentes de floresta. Em consequência desse isolamento, pode-se constatar a diminuição do fluxo de animais, pólen ou sementes, além da perda de espécies (Botrel et al., 2002).

Para Fleury (2003) a fragmentação florestal é o processo no qual áreas contínuas são subdivididas em áreas de tamanho reduzido devido a destruição do hábitat, constituindo ilhas do ecossistema original inseridos em uma matriz com diferentes ecossistemas.

A fragmentação do hábitat é definida por Primack e Rodrigues (2001) como o processo pelo qual uma grande e contínua área de hábitat é reduzida e/ou dividida em uma ou mais áreas menores, freqüentemente isoladas umas das outras por uma paisagem altamente modificada ou degradada. Este processo influencia fortemente a diversidade de espécies e a composição da comunidade de árvores (Metzger, 1999).

Dario (1999) define os fragmentos florestais como áreas de vegetação natural, interrompidas por barreiras antrópicas ou naturais, capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e sementes. Complementa que apesar da importância dos fragmentos florestais na conservação da diversidade biológica, a maior parte deles encontra-se abandonada e em acelerado processo de degradação.

A fragmentação de ambientes naturais causa muitas mudanças físicas e ecológicas como resultado da perda e isolamento de hábitat. Conforme as paisagens florestais tornam-se fragmentadas, as populações das espécies são reduzidas, os padrões de migração e dispersão são alterados e os habitats tornam-se expostos a condições externas adversas anteriormente inexistentes, o que resulta, em última análise, numa deterioração da diversidade biológica ao longo do tempo (Nascimento e Laurance, 2006).

Estudos mostram que as extinções e ameaças às espécies, que acompanham as alterações do hábitat, acontecem de forma não aleatória e dependem de características próprias das espécies. Algumas delas exibem maiores sensibilidades a essas modificações, o que as tornam mais susceptíveis à extinção local (Uezu, 2006).

Segundo Viana e Pinheiro (1998), alguns dos principais fatores que afetam a dinâmica de fragmentos florestais são: área, forma, grau de isolamento e conectividade. Esses fatores podem ter efeitos na estrutura da comunidade, determinando a riqueza e diversidade nos remanescentes de hábitat. Considerando níveis de organização mais refinados, em particular, grupos funcionais de espécies e populações facilita o entendimento dos mecanismos que levam ao desaparecimento de algumas espécies e beneficiam outras (Uezu, 2006).

A área do fragmento é, em geral, o parâmetro mais importante para explicar as variações de riqueza de espécies. A riqueza diminui quando a área do fragmento fica menor do que as áreas mínimas necessárias para a sobrevivência das populações (Metzger, 1999).

O isolamento de fragmentos de floresta pode ser visto como um mecanismo de filtragem ditando que tipo de dispersão pode ocorrer com sucesso (Hill e Curran,

2003). O isolamento pode agir negativamente na riqueza ao diminuir a taxa (ou o potencial) de imigração (ou de recolonização). As espécies que conseguem manter-se em fragmentos isolados tendem a se tornar dominantes e desta forma a diversidade do hábitat diminui por uma redução de riqueza e da equabilidade ecológica (Metzger, 1999).

A conectividade pode ser definida como a capacidade da paisagem de facilitar os fluxos biológicos de organismos, sementes e grão de pólen. O grau de conectividade de uma paisagem, para uma dada espécie, deve sempre levar em conta o padrão de deslocamento dos indivíduos (Farina, 1998).

O efeito de borda é a mais significativa consequência ecológica da fragmentação florestal, representando diferenças de fatores bióticos e abióticos que existem ao longo da borda de um fragmento relativo ao seu interior. A borda geralmente possui estrutura e composição da vegetação, microclima e fauna diferenciados do interior da floresta, sendo a principal zona que sofre com eutrofização por fertilizantes e invasão por espécies daninhas, provindos das áreas exploradas (Portela, 2002).

A transição entre o fragmento florestal e o ecossistema adjacente é muito abrupta, criando uma borda que expõe a floresta às condições encontradas na matriz adjacente. A porção externa da mata adjacente à borda se torna parte da zona de transição, ocasionando mudanças microclimáticas, como aumento da temperatura e ressecamento próximo a borda acarretando em alterações na composição de espécies e na estrutura da vegetação (Fleury, 2003).

Na maioria das vezes, os fragmentos florestais estão isolados, sem ligações com outras áreas de vegetação natural. Deve-se buscar uma integração destas áreas para a obtenção de maior biodiversidade local, pois é o que vai possibilitar a sustentação das populações de animais e vegetais existentes. Em qualquer ambiente estudado, é importante saber como se encontram os núcleos de dispersão. Se forem implantados corredores de vegetação natural interligando os fragmentos florestais, os corredores poderão sofrer influência direta destes núcleos de dispersão (Dario, 1999).

A ligação de fragmentos isolados por corredores de vegetação natural, pode ser uma estratégia para mitigar os efeitos da ação antrópica, possibilitando a sustentação de determinadas populações de animais e vegetais existentes nestes ambientes. Diversos fatores podem influenciar na utilização dos corredores, como a biologia, ecologia e história de vida das espécies, a real necessidade do corredor e dos fragmentos para a fauna, sua largura, a localização dos fragmentos e a pressão antrópica sobre eles (Dario, 1999).

Naturalmente, os rios e suas matas ciliares – elementos de extrema importância para a manutenção da biodiversidade – formam corredores ecológicos que, somados, compõem uma grande rede que integra toda a bacia hidrográfica e também diferentes ecossistemas (Kageyama e Gandara, 2004).

A fragmentação florestal é um grave problema que, atualmente vem sendo mais avaliado pela comunidade científica e população em geral, pois ocasiona danos à diversidade genética da região fragmentada. Ciente desta problemática, o trabalho visou diagnosticar a fragmentação florestal na microbacia hidrográfica do Córrego Poço Grande, analisando a quantidade e o tamanho dos fragmentos existentes na microbacia, classificando-os em fragmentos de áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL), e de acordo com a área ocupada.

2 Metodologia

O trabalho foi realizado na Microbacia Hidrográfica do Córrego Poço Grande, localizada no município de Ouro Verde do Oeste, região oeste do Paraná. Os dados para a realização do trabalho foram coletados através do Processo n° 0045/2007 e Convênio 4500002487 firmado entre Itaipu Binacional e Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI), e do Contrato de Prestação de Serviços n° 0014/2008, cumprido pela empresa prestadora de serviços ECOP ambiental. A metodologia de

trabalho utilizada seguiu as propostas do Projeto Gestão por Bacias, parte integrante do Programa Cultivando Água Boa.

O trabalho de campo se iniciou com visitas às propriedades rurais localizadas na microbacia e diálogo com os proprietários, na ocasião foi aplicado um questionário ao proprietário, referindo-se a dados gerais do proprietário e da propriedade.

Na mesma ocasião foi efetuado levantamento dos limites das propriedades, do uso atual do solo e dos passivos ambientais encontrados e o georreferenciamento das mesmas. Para isto foram utilizados trena, para obtenção do tamanho das instalações encontradas e dimensões dos terraços, GPS para o georreferenciamento da propriedade, suas edificações, divisas, mapeamento do risco do solo e passivos ambientais encontrados e máquinas fotográficas para o registro fotográfico dos documentos da propriedade (principalmente da matrícula, além do INCRA etc) e de passivos ambientais encontrados durante o levantamento. Neste procedimento foi efetuado o caminhamento por toda a área da propriedade, bem como diálogo com os agricultores sobre os pontos críticos visualizados e observada a opinião do proprietário para a elaboração do Plano de Controle Ambiental (PCA).

De posse dos dados coletados é iniciado o trabalho em escritório, que consiste na elaboração do Diagnóstico Ambiental da Propriedade (DAP), através de relatórios e mapas representativos da situação atual. A partir deste DAP é elaborado o Plano de Controle Ambiental (PCA), visando a adequação ambiental da propriedade, buscando atender a legislação ambiental, promover a biodiversidade, sem inviabilizar a propriedade. Paralelamente é construído o mosaico dos limites das propriedades rurais que constituem a microbacia e dos mapas de classificação de solos, neste processo foram utilizados os softwares livres de processamento de informações georeferenciadas: Qcad versão 2.0.4.8, SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas) versão 4.3.3, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e o OpenJUMP (Unified Mapping Platform) versão 1.1.2.

Na seqüência foi realizado o cadastro das propriedades no programa de gerenciamento de dados Sig@Livre desenvolvido e hospedado pela Itaipu Binacional. Foram ali adicionados os dados cadastrais obtidos através do questionário aplicado nas visitas às propriedades, os dados de áreas obtidos através dos mapas elaborados e os dados espaciais destes mapas.

Na etapa final foram montados os mapas mosaico do uso do solo atual e do uso do solo proposto para a microbacia, onde foram reunidos os mapa DAP e PCA de todas as propriedades rurais localizadas na microbacia. A partir destes mosaicos foram isolados os fragmentos florestais de APP e RL existentes na microbacia, os quais foram quantificados e classificados de acordo com as respectivas áreas.

3 Resultados e Discussão

O município de Ouro Verde do Oeste apresenta área total de 293Km² e está localizado no oeste paranaense à 555Km da capital Curitiba, apresenta altitude média de 991m, latitude 24°46'26"S e longitude 53°54'06"W. São 5.472 habitantes, sendo 38% residentes na Zona Rural (IPARDES, 2008).

A Microbacia do Córrego Poço Grande está localizada na Bacia Hidrográfica do Paraná III, Sub-Bacia do Rio São Francisco Verdadeiro, onde foi trabalhada uma área total de 1156,0ha, dividida em 46 propriedades de posse de 26 proprietários, cujas áreas variam de 3,6ha a 237,9ha.

A atividade econômica predominante na microbacia é a agricultura, sendo 53,8% de sua área formada por lavouras anuais e permanentes, ainda 18,1% da área total da microbacia é ocupada por pastagens, demonstrando seu grande potencial agropecuário.

As áreas florestais existentes na microbacia se encontram fragmentadas. Estes fragmentos florestais foram classificados de acordo com o tamanho, área que ocupam:

- I. Muito Pequeno – apresenta área de até um hectare (< 1ha);
- II. Pequeno – apresenta área entre um e três hectares (1 – 3ha);
- III. Médio – apresenta área entre três e cinco hectares (3 – 5ha);
- IV. Grande – apresenta área entre cinco e dez hectares (5 – 10ha);
- V. Muito Grande – apresenta área entre dez e trinta hectares (10 – 30ha);
- VI. Excepcional – apresenta área superior a trinta hectares (> 30ha).

As APPs se encontram menos fragmentadas que as RL, conforme observado na Tab. 1, onde são verificados cinco fragmentos de APP e 60 de RL.

Dos cinco fragmentos de APP observados, dois são considerados muito pequenos, dois pequenos e um excepcional, este último com área total de 75,79ha, representando uma área contínua de proteção ao Córrego Poço Grande, córregos secundários e nascentes que, além da proteção dos mananciais permite a sobrevivência e diversidade genética da fauna e flora.

Este efeito não pode ser observado nos fragmentos menores, pois o isolamento leva a extinção de muitas espécies, além de deixar lacunas para contaminação e degradação dos cursos d'água. Para Fahrig (2002) em paisagens altamente fragmentadas e desmatadas, em que resta menos de 20% do hábitat natural, o tamanho, o grau de isolamento e a qualidade dos fragmentos devem particularmente influenciar a persistência dos organismos.

Tab. 1. Quantificação dos fragmentos florestais de APP e RL presentes no uso atual do solo da microbacia.

FRAGMENTOS DE APP			
Classe	Nº de Fragmentos	Área Média (ha)	Área Total (ha)
Muito Pequeno	2	0,4493	0,8985
Pequeno	2	1,1546	2,3091
Médio	0	-	-
Grande	0	-	-
Muito Grande	0	-	-
Excepcional	1	75,7924	75,7924
Total	5	-	79,0000
FRAGMENTOS DE RL			
Classe	Nº de Fragmentos	Área Média (ha)	Área Total (ha)
Muito Pequeno	44	0,2338	10,2899
Pequeno	9	1,8990	17,0912
Médio	0	-	-
Grande	2	7,5421	15,0841
Muito Grande	3	11,4502	34,3506
Excepcional	2	72,4421	144,8842
Total	60	-	221,7000

As áreas de RL se encontram mais fragmentadas, são no total 60 fragmentos, dos quais maior parte (44 fragmentos) são considerados muito pequenos, nove são pequenos, dois grandes, três muito grandes e dois excepcionais. Como a RL apresenta função apenas na conservação da biodiversidade local, muitos agricultores não atentaram a esta importância e desflorestaram totalmente suas propriedades. Outros mantiveram a cobertura florestal apenas nas áreas com solos piores, de mais difícil manejo para a exploração agropecuária, isto pode explicar a presença de vários fragmentos classificados como muito pequenos e pequenos.

O avançado processo de fragmentação e a modificação das florestas impediram a permanência de muitas espécies mais exigentes nessas áreas. No entanto, essas áreas menores podem ser importantes no aumento da conectividade da paisagem, dependendo de suas posições geográficas (Urban e Keitt, 2001).

A presença de fragmentos de RL considerados excepcionais pode ser explicada pela sua localização em áreas com terrenos mais íngremes, próximo ao ponto de deságüe do Córrego Poço Grande, estes locais normalmente apresentam solos mais desfavoráveis à exploração pela agropecuária, motivo pelo qual foram preservados. Os fragmentos menores, que se apresentam em maioria, devem ser avaliados com muito cuidado, buscando a união de alguns fragmentos por corredores ecológicos, visando o fluxo gênico entre eles. Segundo Azevedo (2002) os corredores desempenham função na interação da biota presente, nos fluxos gênicos, de energia e nutrientes, aumentando desta forma as chances de sobrevivência, a longo prazo, de certas espécies.

4 Conclusões

A microbacia do Córrego Poço Grande apresentou sua floresta bastante fragmentada, foram observados cinco fragmentos de APP e mais 60 de RL, sendo a maior parte deles considerados pequenos e muito pequenos. Quanto menor for o fragmento florestal menor será a biodiversidade presente e maior o risco de extinção de espécies.

Foram verificados apenas três fragmentos excepcionais, com área superior a 30ha, que podem apresentar maior diversidade de fauna e flora, e menor risco de extinção de espécies que necessitam de área considerável para sobrevivência.

Uma solução pertinente seria a construção de corredores ecológicos unindo os fragmentos existentes, permitindo o fluxo gênico entre eles, aumentando, desta forma a biodiversidade nas florestas da microbacia.

5 Referências Bibliográficas

Azevedo, J.R.R. 2002. A conservação da paisagem como alternativa à criação de áreas protegidas: um estudo de caso do vale do Rio Negro na região do Pantanal – MS. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. São Paulo.

Botrel, R. T. et al. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica*.25, 195-213.

Dario, F.R. 1999. Influência de corredor florestal entre fragmentos de Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como indicador ecológico. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo. Piracicaba.

Fahrig, L. 2002. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. *Ecological Applications*. 12, 346-353.

Farina, A. 1998. Principles and methods in landscape ecology. Chapman & Hall. London.

Fleury, M. 2003. Efeito da Fragmentação Florestal na predação de sementes da Palmeira Jerivá (*Syagrus Romanzoffiana*) em florestas semidecíduas do estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado) – USP/SP. Piracicaba.

Hill J.L. e Curran P.J. 2003. Area, shape and isolation of tropical forest fragments: effects on tree species diversity and implications for conservation. *Journal of Biogeography*. 30, 1391-1403.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 2008. Caderno Estatístico: Município de Ouro Verde do Oeste. The Electronic Farmer: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=85933&btOk=ok>

acessado em setembro de 2008.

Kageyama, P. e Gandara, F. B. 2004. Recuperação de Áreas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; FILHO, H. F. L. (Ed.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. 2^a Ed. EdUSP. São Paulo.

Laurance, W. F. e Bierregaard, Jr. R. O. 1997. Tropical forest remnants, ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago. 507p.

Metzger, J.P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. Anais da Academia Brasileira de Ciências. v.71, n. 3-I, 445-463, Rio de Janeiro.

Nascimento, H.E.M. e Laurance, W.F. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. Acta Amazônica. 36, 183-192.

Portela, R.C.Q. 2002. Estabelecimento de plântulas e jovens de espécies arbóreas em fragmentos florestais de diferentes tamanhos. Tese (Doutorado) – UNICAMP. Campinas.

Primack, R.B. e Rodrigues, E. 2001. Biologia da Conservação. Editora Rodrigues. Londrina. 328p.

Uezu, A. 2006. Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo. São Paulo.

Urban, D. e Keitt, T. 2001. Landscape connectivity: a graph theoretic perspective. Ecology. 82, 1205-1218.

Viana, V. M. e Pinheiro, L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica IPEF. 12, n. 32, 25-42.