

## **Efeito de borda no Parque Municipal de Paranavaí: estudo de caso**

*Glauco Nonose Negrão<sup>1</sup>*

*Luciana Moraes Silva<sup>2</sup>*

*Ângela Magalhães Ferrari<sup>3</sup>*

*Heitor Simonetti Silva<sup>4</sup>*

*Marcelo Pereira Lopes<sup>5</sup>*

*José Tadeu Nunes da Silva<sup>6</sup>*

*Yuri Blener Contarin do Nascimento<sup>7</sup>*

**Resumo:** A substituição de áreas florestais por ecossistemas diferentes levou à criação de fragmentos florestais isolados imersos em áreas urbanas e peri-urbanas, imersos em uma matriz de ambientes não florestais ou “matriz inter-hábitat”. Pela análise do efeito de borda no Parque Municipal de Paranavaí, correlacionando a densidade de indivíduos arbóreos, além de fatores antrópicos de influência, com base em dados coletados ao longo do gradiente borda/interior foram relatadas alterações ambientais dentro dos limites do referido parque. O objetivo deste trabalho é determinar a distribuição e ocorrência de espécies e relacionadas às condições físicas nas proximidades das bordas em 9 parcelas de 100m<sup>2</sup> distribuídas em 3 pontos específicos de análise, tendo como referência a matriz proposta com base no processo histórico de ocupação da área na cidade de Paranavaí. O Parque Municipal de Paranavaí, por estar inserido no contexto da cidade, sofre os impactos advindos da mesma.

**Palavras-chave:** efeito de borda, ecossistemas, impacto ambiental.

<sup>1</sup> Professor Me Geógrafo CREA PR 119245/D – UNESPAR /FAFIPA - glauco.n.negrão@hotmail.com

<sup>2</sup> graduada em Geografia – UNESPAR / FAFIPA - luciana\_moraess@hotmail.com

<sup>3</sup> graduanda em Geografia - ferrarimagalhaes@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental – Fatecie - Mllopes1720@hotmail.com

<sup>5</sup> Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental – Fatecie - heitorsimonetti@hotmail.com

<sup>6</sup> Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental – Fatecie - tadeu\_nunes@hotmail.com

<sup>7</sup> Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental – Fatecie - yuri\_zizu\_10@hotmail.com

**Abstract:** The replacement of forests by different ecosystems led to the creation of isolated forest fragments immersed in urban and peri-urban areas, immersed in an array of non-forest environments or "inter-habitat matrix". For the analysis of edge effect in Municipal Park Paranavaí, correlating the density of individual trees, and anthropogenic factors of influence, based on data collected along the gradient edge / interior environmental changes were reported within the limits of said park. The objective of this study is to determine the distribution and occurrence of species and related physical conditions near the edges in 9 plots of 100m<sup>2</sup> distributed in 3 specific points of analysis, with reference to the proposed matrix based on historical process of occupation of the area in city Paranavaí. The Municipal Park Paranavaí, to be placed in the context of the city, suffer the impacts from the same.

**Keywords:** edge effect, ecosystems, environmental impact.

## **Introdução**

A substituição de grandes áreas de florestas por ecossistemas diferentes leva à criação de fragmentos florestais isolados em áreas urbanas, imersos em uma matriz de ambientes não florestais ou "matriz inter-hábitat" (Forman & Godron 1986, Franklin 1993). Nestes fragmentos florestais, predominantemente pequenos, localizados em propriedades particulares (no caso, sob administração municipal), abandonados e sujeitos a toda sorte de perturbações, encontram-se os últimos depositários da biodiversidade nativa de boa parte de nossas florestas. Podem apresentar problemas relacionados ao pequeno tamanho, aumentando diretamente o declínio das populações e na perda de biodiversidade, comprometendo sua sustentabilidade.

Na fragmentação de habitats, resultado de processos de subdivisão de uma região por perturbações naturais, eventos climáticos e atividades humanas, o efeito de borda pode ser considerado como um dos principais fatores que afetam populações vegetais e animais (LAURENCE e BIERREGAARD, 1997). O efeito de borda é o resultado da interação de dois ecossistemas adjacentes e, quando os dois são separados por uma transição abrupta, tem-se a formação da borda (MURCIA, 1995).

Bordas possuem características físicas e biológicas distintas daquelas encontradas no interior do fragmento, estudos mostram, por exemplo, que a incidência de luz, temperatura, umidade, taxa de decomposição, riqueza de espécies e interações bióticas variam de acordo com o gradiente borda-interior (MURCIA, 1995). Em suas bordas, comunidades vegetais da matriz e da floresta estão em áreas de transição entre unidades da paisagem expostas às perturbações externas, com maior diversidade de espécies vegetais (decorrente da sobreposição de espécies do interior e da matriz), maior cobertura e densidade de indivíduos e maior produtividade primária (Didhan & Lawton 1999), sendo esta última característica percebida devido ao aumento da taxa fotossintética total nestes ambientes (MacDougall & Kellman 1992). Pode ainda ser definido como uma alteração na composição e/ou na abundância relativa das espécies na parte marginal de um fragmento florestal



geologicamente inserido, segundo FERNANDES (1992), na Formação Rio Paraná do Grupo Caiuá, constituindo a unidade basal de uma bacia de sedimentação denominada de Bacia Bauru. Na área de estudo o padrão da Formação Rio Paraná é evidenciada, o relevo suave pode ser notado pela pequena variação da altimetria (58 m) e pela baixa declividade, que varia de, no mínimo, 2,2% na porção sudeste, chegando a até 10% na porção norte.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante em todo o norte do Paraná é Cfa, clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e tendência à concentração de chuvas (temperatura média superior a 22° C) e invernos com geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18° C), sem estação seca definida. Os períodos de geada são pouco frequentes. Quanto à precipitação pluviométrica, agosto é o mês com menor índice de precipitação e dezembro o mês que geralmente apresenta a maior pluviosidade (GOETZKE, 1990). A umidade relativa do ar também varia consideravelmente nas diferentes estações do ano, sendo agosto o mês mais seco e fevereiro o mês com maior umidade relativa do ar (GOETZKE, 1990).

Paranavaí insere-se na Bacia Hidrográfica do rio Ivaí que pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná. Esta bacia forma o maior complexo hidrográfico do estado do Paraná, com 186.321 Km<sup>2</sup>, sendo que o rio Ivaí é um dos principais afluentes do rio Paraná. O ribeirão Suruquá, que se insere na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, limita a área do bosque na porção sudeste. A área em questão apresenta a nascente de um rio e outros córregos menores, bem como drenagens que só são ativadas em épocas de alta precipitação pluviométrica, além de uma cachoeira de pequeno porte (desnível aproximado de 4 m), que se encontra alterada por pequenas infra-estruturas.

A vegetação representada no Parque Municipal de Paranavaí enquadra-se na formação florestal denominada por VELOSO et al. (1991) como Floresta Estacional Semidecidual, caracterizada principalmente por apresentar dupla estacionalidade climática. ual no estado (HATSCBACH, 1999).

O referido parque situa-se entre os regimes industrial, peri-urbano e rural de Paranavaí, apresentando à sua entrada os bairros da Vila Operária e Vila Alta, à leste pequenas propriedades voltadas à pecuária e produção de grãos, à oeste encontra-se uma extensa área desmatada, presença de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis e pequenas propriedades e, ao fundo do Parque, a Empresa Cassava S/A, produtora de amidos de mandioca.

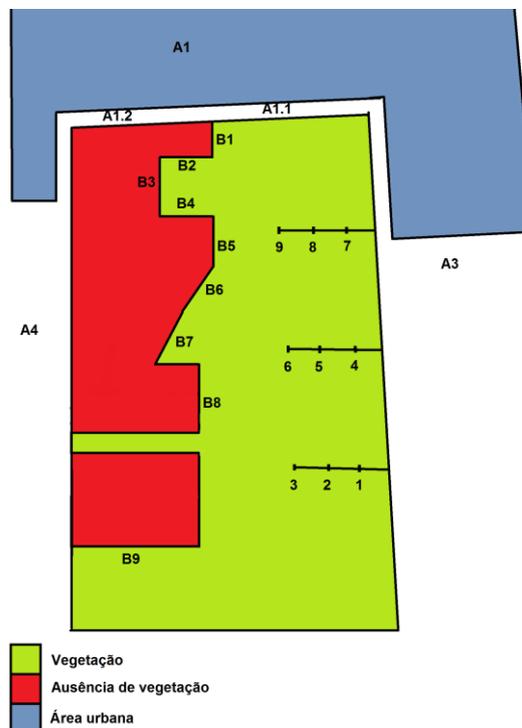
## **Materiais e métodos**

O trabalho de campo foi conduzido nas principais áreas de vegetação nativa remanescente do Parque Municipal de Paranavaí (figura 02), em 9 parcelas (unidades amostrais de 10 × 10 m), verificando-se qual é o poder de penetração do efeito de borda sobre a variedade de riqueza de

espécies e a abundância de indivíduos. As parcelas foram distribuídas em 3 blocos de amostragem (direção N – S) ao longo de três pontos de área contínua dos fragmentos da área de estudo (direção N-S) (figura 03).



**Figura 02:** Imagem de satélite, Parque municipal de Paranavaí. Google Earth, 2012.



**Figura 03:** Croqui do parque municipal de Paranavaí. Negrão e Silva, 2012.

As 9 parcelas foram distribuídas em 3 pontos de referência localizados a 200m (ponto 3), 400m (ponto 2) e 600m (ponto 1) a partir da extremidade leste do Parque (foto). A primeira parcela a partir do ponto 1 foi estabelecida a 50 m da porção limítrofe do fragmento em relação à matriz, a segunda parcela, a 110 m da primeira, e a terceira 180m, mais distante da linha divisória da borda, sendo assim distribuída em relação as outras duas parcelas (ponto 2 e 3). Dessa forma, caracterizaram-se três tipos de unidades amostrais distintas: a) parcela de amostragem cuja porção central foi disposta paralelamente à linha de borda, até 50m fragmento adentro; b)– parcelas implantadas até 110m da linha de borda; c) – parcelas implantadas até 180m, fragmento adentro, caracterizando as unidades de interior de mata.

Os interiores e bordas de fragmentos e matas contínuas foram comparados quanto à ocorrência de espécies em diferentes estágios de desenvolvimento, número e diversidade de espécies e abundância de indivíduos (número total de indivíduos), em duas etapas. Primeiramente, consultou-se a bibliografia disponível sobre as ocorrências das mesmas na área, para posterior verificação neste trabalho sobre a possibilidade a existência de algum tipo de “efeito de área-core” (efeitos

pronunciados sobre as comunidades biológicas devidos à redução no tamanho da área de recurso, Laurance et al. 1998a). Em segundo lugar, realizou-se a segunda etapa da análise, comparando-se as parcelas e sua interação com os blocos, para se quantificar a penetração do efeito de borda, ao longo do gradiente de distância em relação à divisa da floresta com a matriz.

## **Resultados**

Dentre as áreas do gradiente, os interiores florestais mostraram-se áreas totalmente distintas da borda quanto às espécies, quando essas últimas foram consideradas em conjunto entre todos os blocos. Neste distrito, menor parcela da subdivisão do império biogeográfico, correspondendo a uma área restrita (escala local e microescala) que se diferenciam em função da presença de subespécies vegetais endêmicas ou muito características desse local (Ferreira, 2011), as bordas entre si também mostraram diferenças de riqueza (indicar quais), sugerindo que as parcelas responsáveis são aquelas mais externas (citar quais).

No estudo das parcelas foram utilizados caderneta de campo, lapiseira e borracha, régua, papel milimetrado, bússola simples, trena a laser e barbante. Na primeira atividade dia 10/04/2012, foram demarcados os pontos de referência 3, 2 e 1, além das parcelas 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (fotos 01). As parcelas 7, 8 e 9 não foram marcadas neste dia pelo tempo escasso. No dia 15/04/2012, foram demarcadas as parcelas restantes e as atividades de análise referentes ao objeto proposto deste trabalho.

Seguindo como referência a ficha de registro de ponto de observação e trabalho de campo em biogeografia, segundo o modelo de Kuchler; iniciaram-se, às 7h30min, dia 15/04/2012, as atividades no referido Parque Municipal de Paranavaí. Observou-se neste dia ocorrência de nebulosidade intercalados com períodos de insolação.

Na parcela 1, localizada no ponto de referência 3 (ponto mais ao Sul, localizado a 600m ao sul da extremidade leste do Parque), observou-se vegetação estrato arbórea baixa (foto 05), com árvores de até 10 metros, arbustos com altura superior a 1 metro, luminosidade até 75%, vegetação descontínua, ocorrência de bambu e lianas visíveis; além da presença de matéria orgânica em decomposição. Observou-se também ocorrência de presença humana com trilhas abertas e lixo (foto 01) e possível ocorrência de doença em algumas espécies vegetais (foto 02).



**Foto 01: Presença de lixo.**



**Foto 02: Possível presença de doença. Silva, 2012.**

Na parcela 2, localizada a oeste da parcela 1, observou-se vegetação arbórea baixa e média, com árvores acima de 10 metros, lenhosas em desenvolvimento, arbustos com altura superior a 1 metro, luminosidade até 75% na área aberta, 50% fechada, vegetação descontínua e presença de gramíneas (lambari / *Tradescantia zebrina* Heynh.– foto 03 e 04), provável ocorrência humana (restos de antigos quiosques, parte da estrutura anterior do Parque – fotos 09 e 10); além da presença de matéria orgânica em decomposição. Observaram-se lianas, principalmente associada a árvores tombadas.



**Foto 03: Ocorrência de lambari-roxo ao longo da demarcação da parcela.**



**Foto 04: Ocorrência de lambari-roxo em restos de antigo quiosque abandonado.**

Na parcela 3, localizada a oeste da parcela 2, o trajeto foi cortado (aprox. à 20m. da parcela 2) por uma trilha asfaltada. Na parcela 3, observou-se vegetação estrato arbórea baixa e média, com árvores de até 10 metros, arbustos com altura superior a 1 metro, luminosidade até 70%, vegetação descontínua e presença de gramíneas, lianas em abundância, presença de matéria orgânica em decomposição. Observou-se também ocorrência de presença humana (trilha e lixo) e possível ocorrência de doença em algumas espécies vegetais. Observou-se um possível exemplar de jacarandá mimoso. Ocorrência de espécies comuns à parcela 01.

Na parcela 4, localizada à 50m do ponto de referência 2, localizado a 400m sul da extremidade leste do parque (ponto medial). Observou-se vegetação estrato arbórea baixa (foto 05), com árvores de até 10 metros, arbustos com altura superior a 1 metro, luminosidade 100%, ocorrência de lianas (foto 06); presença de matéria orgânica em decomposição. Observou-se a presença de maracujá.



**Foto 05: Vegetação de estrato arbórea baixa.**



**Foto 06: Ocorrência de lianas e presença de lixo.**

Na parcela 5, a oeste da parcela 4 - 110m, observou-se vegetação estrato arbórea baixa, com árvores de até 10 metros, arbustos com altura superior a 1 metro, luminosidade 60 a 70%, ocorrendo 100% na área aberta, ocorrência de lianas e herbáceas (lambari; presença de matéria orgânica em decomposição).

Na parcela 6, localizada a oeste da parcela 5 - 170m, observou-se vegetação estrato arbórea baixa com árvores de até 10 metros, arbustos com altura até 1 metro, luminosidade 50%, ocorrência de lianas; presença de matéria orgânica em decomposição. Ocorrência provável de xaxim.

Na parcela 7, localizada à 50m do ponto de referência 3, localizado a 200m sul da extremidade leste do parque, observou-se vegetação estrato arbórea baixa, com árvores de até 10 metros, arbustos com altura superior a 1 metro sendo abundantes por toda a área, luminosidade 70%, ocorrência de lianas; presença de matéria orgânica em decomposição e insetos.

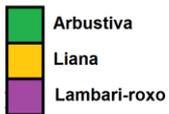
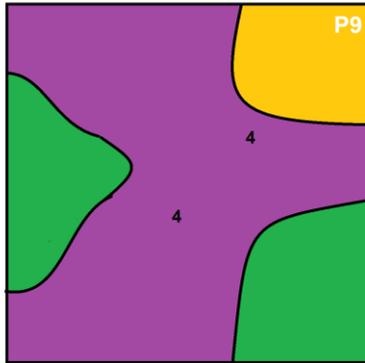
parcela 8, localizada à 110m do ponto de referência 3, observou-se vegetação estrato arbórea baixa, com árvores de até 10 metros, arbustos com altura superior a 1 metro, luminosidade 50 a 60%, ocorrência de lambari e lianas; presença de matéria orgânica em decomposição,

Na parcela 9, localizada à 170m do ponto de referência 3, observou-se vegetação estrato arbórea baixa, com árvores de até 10 metros, arbustos com altura até 1 metro, associação com lambari, luminosidade 70%, ocorrência de lianas e presença de matéria orgânica em decomposição. Encontrou-se próximo à trajetos para visitação pública.

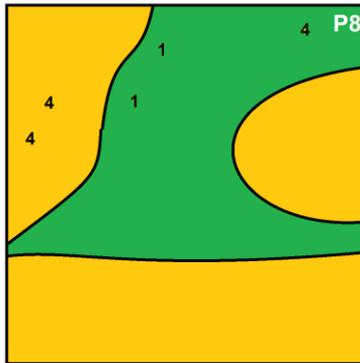
### **Discussão**

Segundo Murcia (1995), os efeitos de borda aplicam-se diferentemente sobre guildas ou grupos biológicos distintos, qualitativa (tipo de efeito) e quantitativamente (intensidade). Neste estudo, foi constatado que os efeitos de borda pode influenciar a ocorrência e diversidade das espécies no Parque (figura 13). É observável que, na parte Norte do Parque (Parcela 07 a 09), com atividade antrópica e influência do perímetro urbano, é maior a ocorrência de espécies exóticas (lambari) e

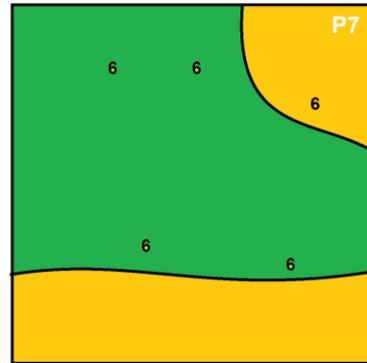
lianas (espécies que se adaptam facilmente à ambientes degradados).



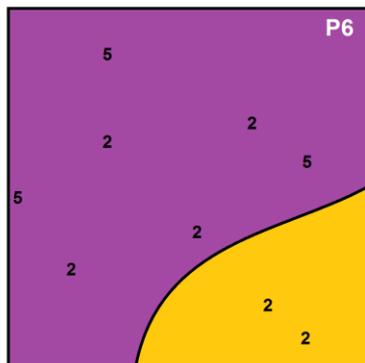
4 Espécie arbórea de referência



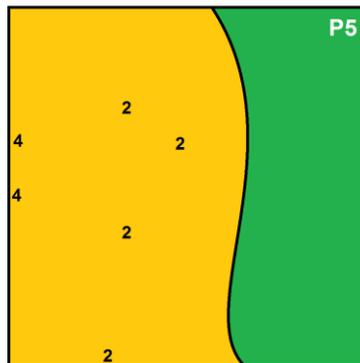
1 Ocorrência de espécie de referência



6 Espécie arbustiva de referência

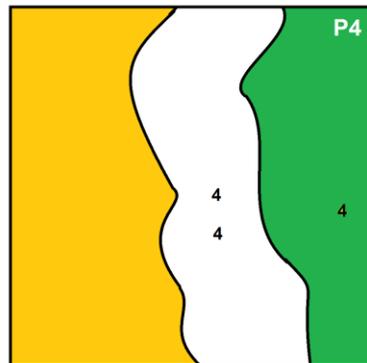


5 Xaxim

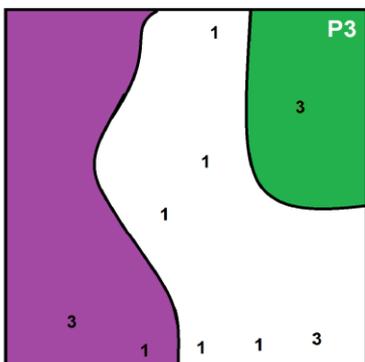


2 Espécie lenhosa em desenvolvimento

4 Espécie arbórea de referência

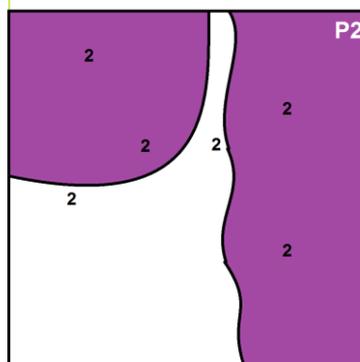


4 Espécie de referência não identificada  
Árborea

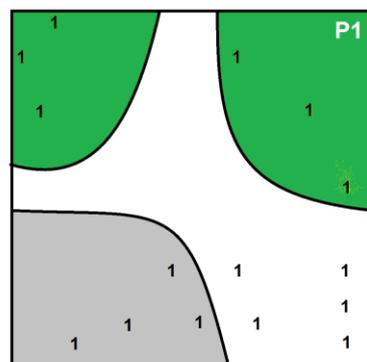


1 Ocorrência de espécie de referência

2 Jacarandá mimoso



2 Espécie lenhosa em desenvolvimento



1 Ocorrência de espécie de referência

**Figura 03: Croqui esquemático com a análise de parcelas analisadas no Parque Municipal de Paranavaí. Negrão e Silva, 2012.**

Pode-se observar, próximo à borda, ocorrência de espécies arbustivas e lianas (parcelas 01, 04 e 07), indicando um processo de desequilíbrio ambiental, principalmente por atividades antrópicas de vizinhança. Ocorrem com frequência focos de incêndio, retratada pela mortalidade das espécies arbóreas florestais de grande porte ao longo da margem do Parque e verifica-se um aumento das espécies exóticas, mais tolerantes às condições climáticas do ambiente alterado. Verifica-se ainda pouca diversidade de espécies apenas ao longo das parcelas, sugerindo que fatores ambientais de ação local e com penetração fragmento adentro podem estar interferindo nesta área.

Ocorre maior presença de lianas nas parcelas ao norte e centro do Bosque (parcelas 04, 05, 07 e 08) e naquelas voltadas ao interior e a sul, maior ocorrência de lambari. A ocorrência destas espécies indicam um processo de antropização e a recomposição vegetacional desta Parque deverá levar em consideração a erradicação dessas espécies na área.

Uma espécie invasora é capaz de se reproduzir de forma rápida e descontrolada, alterando o equilíbrio de um ecossistema pela alteração de processos de germinação, bem como a regeneração natural de habitats. Plantas exóticas, muitas utilizadas para ornamentação, são na maioria das vezes livres de competidores, agentes predadores e parasitas, se proliferando com facilidade e podendo levar vantagens em relação às espécies nativas. Em razão da significativa presença da espécie exótica *Tradescantia zebrina* Heynh. no Parque Municipal de Paranavaí, torna-se relevante o estudo da densidade desta espécie de planta (Pinto, 2007).

No Parque Municipal de Paranavaí, os interiores correspondem a ambientes relativamente homogêneos quanto às espécies estudadas, ocorrendo maior presença de espécies exóticas (parcelas 03, 06 e 09). Uma relação linear negativa descreve o comportamento da riqueza de espécies com a intensificação do efeito de borda mencionado. Assim, fatores estruturais da borda e, provavelmente, o nível de perturbação, seriam importantes fontes de variação da quantidade das espécies escolhidas.

A erosão é existente devido a características intrínsecas do arenito dessa região associados a fatores de escoamento superficial associado à ocupação urbana indevida, promovendo a formação de voçorocas. No entanto, no local percorrido, não foi percebido indícios de possibilidade de ocorrência.

É provável que o efeito de borda influencie a riqueza e ocorrência de espécies das espécies à medida em que se avança em direção ao interior da floresta. Ainda é necessário estudar a resposta de um maior número de grupos frente aos efeitos de borda, principalmente nas florestas tropicais, uma

vez que o grande emblema atual desses ecossistemas é o depauperamento e redução de suas áreas originais (Turner 1996).

## **Conclusões**

Impacto ambiental é o processo de mudanças sociais e ecológicas causada por perturbações, sendo a evolução conjunta das condições sociais e ecológicas estimulada pelos impulsos das relações entre força externa e internas à unidade espacial e ecológica, histórica ou socialmente determinada, agindo sobre as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço. É a relação entre sociedade e natureza que se transforma diferencial e dinamicamente. No referido Parque, a velocidade do processo de degradação ambiental na região pela atividade antrópica (atividades agropecuárias, extrativismo, além de caça e queimada), alterou permanentemente a paisagem e, conseqüentemente, a composição da comunidade florística e faunística local.

Observou-se uma série de usos inadequados à área que promovem a fragmentação interna do fragmento por meio de trilhas de acesso. Essas trilhas podem ser responsáveis pela abertura de clareiras, influenciando na dinâmica biológica, causando a mortalidade de árvores no interior do fragmento e/ou impedindo a regeneração natural pela germinação do banco de sementes, o que é, provavelmente, uma consequência do aumento da velocidade do vento, da incidência de luz e temperatura no local, além de uma redução da umidade. A pressão antrópica exercida sobre o fragmento, vista a proximidade entre a área de estudo e a cidade, contribui para alterar a dinâmica natural da sucessão vegetal. Além disso, ocorre ocupação de uma porção da área por parte da Empresa Cassava S/A, poluição e alteração dos rios e córregos.

A diversidade florestal do Parque está bastante comprometida pela antropização de seus ambientes, para tanto, é necessária a reintrodução de algumas espécies originalmente abundantes na região, a retirada de espécies invasoras e exóticas, além da conscientização da necessidade de preservação de um remanescente da Floresta Estacional Semidecidual, que originalmente recobriam toda a região noroeste do Paraná.

## **Referências bibliográficas**

AB'SABER, A. N., 1977a. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. Geomorfologia 52:21p.

MULLER, A.BATAGHIN, F.A.SANTOS, S.C EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RIO GRANDE DO SUL, BRASILPERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, março/2010.

LAURACE, W.F. e BIERREGAARD, R.O. (eds). Tropical forest remnants: ecology management and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago Press,. p.351-365. 1997 in MULLER, A.BATAGHIN, F.A.SANTOS, S.C EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RIO GRANDE DO SUL, BRASILPERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, março/2010.

DAVIES-COLLEY, R.J.; PAYNE, G.W. e VAN ELSWIJK, M. 2000. Microclimate gradients across a forest edge. New Zealand Journal of Ecology. 24:111-121 in MULLER, A.BATAGHIN, F.A.SANTOS, S.C EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RIO GRANDE DO SUL, BRASILPERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, março/2010.

FERNANDES, L. A. 1992. A cobertura cretácea suprabasáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá. 129pp. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

FERNANDES, L. A. & COIMBRA, A. M. 1995. Estratigrafía y ambientes deposicionales de la Cuenca Bauru (Cretácico Superior, Brasil). Acta Geológica Hispánica, v. 30, n. 4, p. 11-30.

GOETZKE, S. Estudo fitossociológico de uma sucessão secundária no noroeste do Paraná, proposta para recuperação de áreas degradadas. Curitiba, 1990. 239 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

MARCHAND, P. e HOULE, G. Spatial patterns of plant species richness along a forest edge: What are their determinants. Forest Ecology management. 223:113-124. 2005 in in MULLER, A.BATAGHIN, F.A.SANTOS, S.C EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RIO GRANDE DO SUL, BRASILPERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, março/2010.

MURCIA, C. Edge Effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution. 10:58-62. 1995 in MULLER, A.BATAGHIN, F.A.SANTOS, S.C EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RIO GRANDE DO SUL, BRASILPERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, março/2010.

FORMAN, R.T.T. e GODRON, M. Landscape Ecology. Wiley & Sons. New York, 619p. 1986 in MULLER, A.BATAGHIN, F.A.SANTOS, S.C EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RIO GRANDE DO SUL, BRASILPERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, março/2010.

TABANEZ, A.A.J.; VIANA, V.M. e DIAS, A.S. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de Floresta de Planalto de Piracicaba, SP. Revista Brasileira de Biologia. 57:47-60. 1997 in MULLER, A.BATAGHIN,

F.A.SANTOS, S.C EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RIO GRANDE DO SUL, BRASILPERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, março/2010.

KOLLMANN, J. e BUSCHOR, M. Edge effects on seed predation by rodents in deciduous forests of northern Switzerland. Plant Ecology. 164:249-261. 2003 in MULLER, A.BATAGHIN, F.A.SANTOS, S.C EFEITO DE BORDA SOBRE A COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RIO GRANDE DO SUL, BRASILPERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, março/2010.

Plano diretor - Bosque Municipal de Paranavaí, 2006.

S. G. Bettoni, M. B. R Nagy, E. R. M. Bertoldi, M. N. Flynn. EFEITO DE BORDA EM FRAGMENTO DE MATA CILIAR, MICROBACIA DO RIO DO PEIXE, SOCORRO, SP. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG.

Henrique E. M. NASCIMENTO, William F. LAURANCE. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. VOL. 36(2) 2006: 183 - 192.

Efraim Rodrigues. EFEITO DE BORDAS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA. Cadernos da Biodiversidade.

Manoela Antunes Ribeiro Pinto, Marcela Aparecida Nunes, Eliza Branco Duarte, Andreucci de Oliveira Cabral. INTERFERÊNCIA DA ESPÉCIE EXÓTICA TRADESCANTIA ZEBRINA HEYNH. NO DESENVOLVIMENTO DAS ESPÉCIES DE ANADENANTHERA MACROCARPA (BENTH.) BRENNAN E IPTADENIA GONOCANTHA (MART.) J. F. MACBR. NO HORTO FLORESTAL ANHUMAS, ITAJUBÁ, MG. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG. [http://www.diariodonoroeste.com.br/img\\_sis/download/3b6c6d7e7abc7006828ae9e368509ad.pdf](http://www.diariodonoroeste.com.br/img_sis/download/3b6c6d7e7abc7006828ae9e368509ad.pdf), acesso em 26/04/2012.

<http://angelorigon.com.br/2011/07/14/crime-ambiental-em-paranavai/>, acesso em 26/04/2012.

[http://www.prefeituraparanavai.com.br/noticias/detalhes\\_noticias.php?id=2219](http://www.prefeituraparanavai.com.br/noticias/detalhes_noticias.php?id=2219), acesso em 26/04/2012.