

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E AMBIENTE**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE BORDAS DE  
FRAGMENTOS FLORESTAIS INSERIDOS EM MATRIZES  
AGRÍCOLAS**

**Ana Paula Schitkoski Sabino**

**Araras**

**2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E AMBIENTE**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE BORDAS DE  
FRAGMENTOS FLORESTAIS INSERIDOS EM MATRIZES  
AGRÍCOLAS**

**ANA PAULA SCHITKOSKI SABINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em  
Agricultura e Ambiente da Universidade Federal de São Carlos,  
como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em  
Agricultura e Ambiente.

**Orientadora:** Profa. Dra. Letícia Ribes de Lima

**Co-orientadora:** Profa. Dra. Alessandra dos Santos Penha

**Araras**

**2012**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S116cf Sabino, Ana Paula Schitkoski.  
Composição florística e estrutural de bordas de fragmentos florestais inseridos em matrizes agrícolas / Ana Paula Schitkoski Sabino. -- São Carlos : UFSCar, 2013.  
73 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Conservação da natureza. 2. Fragmentação florestal. 3. Efeito de borda. 4. Paisagem agrícola. I. Título.

CDD: 574.5 (20<sup>a</sup>)

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
DE  
**ANA PAULA SCHITKOSKI SABINO**  
APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA  
E AMBIENTE, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, EM 03 DE  
**DEZEMBRO DE 2012.**

BANCA EXAMINADORA:

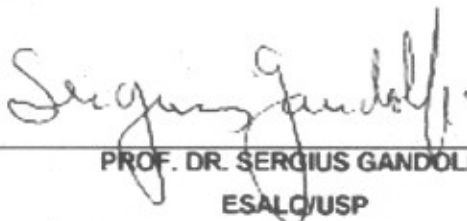


---

PROFA. DRA. LETICIA RIBES DE SOUZA

ORIENTADOR (A)

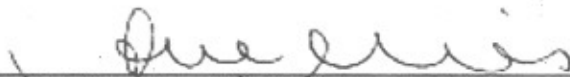
Universidade Federal de Alagoas



---

PROF. DR. SERGIUS GANDOLFI

ESALQ/USP



---

PROFA. DRA. ANE HACKBART DE MEDEIROS

DCNME/CCA/UFSCar

*“Aceitar o sonho de um mundo melhor e a ele aderir é aceitar entrar no processo de criá-lo. Processo de luta profundamente ancorado na ética. De luta contra qualquer tipo de violência. De violência contra a vida das árvores, dos rios, dos peixes, das montanhas, das cidades, das marcas físicas de memórias culturais e históricas. De violência contra os fracos, os indefesos, contra as minorias ofendidas. De violência contra os discriminados não importa a razão da discriminação.”*

**Paulo Freire**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus, que me deu forças para trilhar essa longa caminhada.

Devo os mais sinceros agradecimentos a minha família, que sempre me apoiou e acreditou na minha capacidade. Eloide Schitkoski (mãe) obrigada por ser um exemplo de honestidade e abnegação, por me ensinar a nunca desistir e nunca ter medo. Tiago meu irmão e amigo querido que sempre esteve ao meu lado nos momentos difíceis. Agradeço a tia Eloina e aos irmãos de coração Débora e Wellington por sempre acreditarem em mim. Obrigada por tudo, sem vocês eu não seria nada.

Agradeço a minha orientadora Letícia Ribes de Lima, pela confiança e oportunidade de desenvolver esse lindo projeto. E a minha co-orientadora Alessandra dos Santos Penha pela amizade e pela ajuda essencial na finalização desse trabalho.

Agradeço ao professor e mestre querido Ricardo Ribeiro Rodrigues, pelo apoio intelectual e financeiro.

Agradeço a Professora Kátia Ferraz pela oportunidade de participar do JP, a todos os colegas do GEPEIA, principalmente Carla, Dani e Maísa pela ajuda com os mapas.

Agradeço especialmente a Julia, não sei o que seria de mim sem você. Ju foi um prazer dividir os “aperreios” e as felicidades desse projeto. Obrigada por tudo! E vamos publicar!

Agradeço a todos os colegas que ajudaram nas coletas de campo, sem vocês esse trabalho não existiria. Em especial agradeço a Wanderlei Aparecido Alves Miranda (Vandi), coletor e companheiro de campo.

Agradeço a todos que ajudaram na identificação do material coletado aos professores Letícia Ribes de Lima, Ricardo Ribeiro Rodrigues, Fiorella Mazine e aos

colegas Marcelo Pinheiro (Pinus) e Magda Lima. Agradeço as dicas valiosas da banca de qualificação dadas por Natália Ivanauska, Patricia Monquero e Alessandra Penha. Agradeço em especial a Natália Ivanauskas pela ajuda na organização e análises dos dados.

Agradeço aos amigos queridos que acompanharam, de perto ou de longe, essa jornada. Maísa obrigada pelo “corpo mole” e por dividir e tornar os momentos difíceis mais leves. Renatinha obrigada por dividir comigo tantos jantares e por me ouvir chorar todos esses anos. Ellen, Fabi, Stella e Tati obrigada por sempre estarem ao meu lado. Mário obrigada pelo carinho e pela sorte. Erika Martins obrigada por me ouvir chorar muitas e muitas vezes. Daiane Carreira obrigada pelas aventuras em Bonito e que venha Costa Rica. Isabela e Maraísa mesmo longe vocês fazem parte dessa conquista. Agradeço as Trankeirinhas que com certeza são minha segunda família. Luninha (Aline Puga), minha irmã de coração obrigada pela força e por dividir comigo os melhores momentos da minha vida. Moita (Estela Inácio) obrigada por dividir todos os bons e mals momentos desse mestrado. Pete-k (Suéllen Silva) obrigada por todas as lembranças e risada. Todos vocês fazem parte dessa conquista. Amo todos vocês.

Agradeço ao PPGAA (amigos e professores) e a CAPES pela concessão da bolsa durante o desenvolvimento do mestrado.

A todos que dividiram comigo as alegrias e tristezas desse caminho e ajudaram a construir e concluir esse trabalho.

# COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE BORDAS DE FRAGMENTOS FLORESTAIS INSERIDOS EM MATRIZES AGRÍCOLAS

## RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí (BHRC), SP (22°41'28" S e 47°56'15" O), onde a vegetação original foi drasticamente reduzida e a cobertura vegetal predominante é composta por pequenos fragmentos de florestas estacionais semidecíduais. Apesar de altamente fragmentados e degradados, eles são os únicos remanescentes da vegetação regional, portanto, conhecê-los em relação à composição florística é uma das únicas formas de conservar a diversidade regional. Nesse contexto, este trabalho objetivou caracterizar a composição arbustiva e arbórea das áreas de borda de remanescentes florestais inseridos em matrizes consolidadas de cana-de-açúcar e pastagem, com o intuito de verificar se diferentes impactos relacionados às matrizes provocam diferentes trajetórias sucessionais gerando diferenças na composição e estrutura dos fragmentos. Para caracterização da vegetação, foram alocadas de modo sistemático, 60 parcelas de 8,0 m x 30,0 m, sendo 30 em matrizes de cana-de-açúcar e 30 em matrizes de pastagens, distribuídas em doze fragmentos florestais (cinco parcelas por fragmento). Para o levantamento das espécies foram considerados indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) maior ou igual a quinze centímetros. Os fragmentos amostrados foram comparados quanto à composição florística e estrutura a partir de dendrogramas de similaridade e de análises de variância. A área total amostrada foi de 1,44 ha. Foram coletados 1.990 indivíduos, pertencentes a



163 espécies, distribuídas em 46 famílias. Quanto à composição florística, os fragmentos apresentaram baixa similaridade quando comparados entre si. Quanto a estrutura, não foram verificadas diferenças significativas na comparação dos dados obtidos nos 12 fragmentos amostrados. Os resultados indicam que a composição e a estrutura dos fragmentos não estão relacionadas ao tipo de matriz agrícola em que os fragmentos se inserem. Também foi observado que, apesar dos fragmentos amostrados estarem inseridos em uma paisagem agrícola modificada, eles ainda detêm elevada diversidade florística, que remetem à sua conservação. Para tal, julgam-se necessárias ações de gerenciamento ecológico na escala da paisagem e execução de estratégias de manejo nos fragmentos da BHRC.

**Palavras-Chave:** Fragmentação; efeito de borda; paisagens agrícolas.

# **FLORISTIC COMPOSITION AND STRUCTURAL OF THE EDGE IN FOREST FRAGMENTS INSERTED IN AGRICULTURAL MATRIX**

## **ABSTRACT**

We did this experiment in the Corumbataí river Basin, São Paulo, southeastern Brazil (22°41'28" S e 47°56'15" O). In this Basin, the original phytophysionomies were dramatically reduced; nowadays the native ecosystems are represented by small and fragmented seasonal semideciduous forest communities. Although these forests are very degraded, they represent the last forest remnants of this region. So, the conservation of their alpha and beta diversity should begin through description of their woody species composition. In this sense, the objective of this experiment was to describe the composition of trees and shrubs in the edges of seasonal semideciduous forests that are inserted in matrices of sugar cane and in consolidated pastures. We aimed to verify if different sources of disturbances may promote distinctive successional pathways, related to particular composition and structure between the forests inserted in sugar cane matrices, and those inside the consolidated pasture ones. We sampled 12 forest fragments in a "systematical way", through sixty 8 m x 30 m plots (total sampled area: 1.44 ha) - 30 plots in sugar cane matrices, and 30 plots in pastures matrices (five plots per forest). We sampled the plants with the perimeter at breast height (PBH) equal or higher than 15 cm. We compared the floristic composition and structure between forest remnants by similarity dendrograms and ANOVA. We sampled 1,990 plants, belonging to 163 species (46 families). The forest communities presented low floristic similarity;

we observed no significant differences in the structural patterns among the 12 forest fragments. These results indicate that both composition and structure of those communities were not related to the nature of the agricultural matrices. We also observed that the 12 communities have high values of diversity, despite they are inserted in a very modified landscape; such a result refers to their conservation. In this sense, we think that actions related to ecological management in landscape scale, and ecological restoration practices to improve the ecosystemic attributes of the seasonal semideciduous forests from Corumbataí river Basin are necessary.

**Keywords:** Fragmentation; edge effects; agricultural landscapes.

## LISTA DE FIGURA

<b>FIGURA 1.</b> Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP.....	13
<b>FIGURA 2.</b> Unidades amostrais de 16 km <sup>2</sup> localizadas na Bacia do Rio Corumbataí, SP, escolhidas para o desenvolvimento do projeto temático “Avaliação multi-escala de impactos ambientais em paisagem fragmentada agrícola”. Em (a) estão as unidades amostrais selecionadas na matriz de pastagem, e em (b) unidades amostrais selecionadas na matriz de cana-de-açúcar.....	15
<b>FIGURA 3.</b> Localização dos fragmentos e pontos de coletas amostrados na Bacia do Rio Corumbataí, SP.....	18
<b>FIGURA 4.</b> Esquema de alocação das parcelas nos fragmentos florestais inseridos na Bacia do Rio Corumbataí, SP.....	20
<b>FIGURA 5.</b> Dendrograma de similaridade florística das bordas de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual inseridos em matrizes de cana-de-açúcar e pastagem na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. Foi utilizado o índice de Jaccard como coeficiente e o método de média não ponderada (UPMGA). Índice de relação cofenética de 0,82 (códigos dos fragmentos encontram-se na Tabela 1).....	35
<b>FIGURA 6.</b> Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Morisita das bordas de fragmentos florestais, inseridos em matriz de cana-de-açúcar e de pastagem, localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP, obtido pelo método de média não ponderada (UPMGA). Índice de relação cofenética de 0,76 (códigos dos fragmentos conforme a Tabela 1).....	37

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1.** Fragmentos amostrados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP, inseridos em matrizes de cana-de-açúcar e de pastagem, com suas respectivas áreas totais. C = matriz de cana-de-açúcar, P = matriz de pastagem, FG = fragmento grande e FP = fragmento pequeno.....19
- TABELA 2.** Lista das espécies ocorrentes nas bordas de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual inseridos em matriz de cana-de-açúcar e de pastagem, localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. Legenda: Classe Sucessional: Pi = pioneira, SI = secundária inicial, CL = clímax, CL/SB = clímax de sub-boque, CL/SD = clímax de sub-dossel, NC = não classificada.....28
- TABELA 3.** Estimadores florísticos e estruturais das bordas de fragmentos estudados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. C = fragmento inserido em matriz de cana; P = fragmento inserido em matriz de pastagem; FG = fragmento grande; FP = fragmento pequeno;  $H'$  = índice de diversidade de Shannon-Wiener; J = índice de equabilidade de Pielou.....34
- TABELA 4.** Porcentagem de indivíduos distribuídos nas diferentes classes sucessionais amostrados na borda de fragmentos inseridos em matriz de cana-de-açúcar e de pastagem, na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. Legenda: PI = Pioneiras; SI = Secundárias iniciais. CL = Climácicas; CL/SB = Climácicas de Sub-bosque; CL/SD = Climácicas de Sub-dossel; NC = Não classificadas.....39

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. EFEITOS DE BORDA E AS ALTERAÇÕES NOS ECOSISTEMAS FLORESTAIS.....	3
2.2. A ESTRUTURA DA PAISAGEM NA MANUTENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA.....	8
3. OBJETIVOS.....	11
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4.1. ÁREA DE ESTUDO.....	12
4.2. UNIDADES AMOSTRAIS.....	14
4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	16
4.4. ANÁLISES DOS DADOS.....	22
5. RESULTADOS.....	27
5.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	27
5.2. ESTRUTURA HORIZONTAL.....	36
6. DISCUSSÃO.....	39
6.1. CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE EM ÁREAS FRAGMENTADAS.....	44
7. CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS.....	48
ANEXO I.....	58
ANEXO II.....	60

## 1. INTRODUÇÃO

O crescente aumento da população humana está contribuindo para a expansão das fronteiras agrícolas, que gera um rearranjo dos recursos naturais e a criação de novas relações entre os ecossistemas (FOLEY et al., 2011). Estudos têm apontado que essa nova configuração da paisagem coloca em risco a manutenção da diversidade local de espécies, a partir da aceleração dos processos de fragmentação (LAURANCE et al., 2006; LÔBO et al., 2011; TABARELLI et al., 2012).

Para as florestas tropicais uma das principais consequências desse processo é a modificação da composição e da estrutura da flora devido, por exemplo, à perda de espécies sensíveis aos distúrbios cíclicos e modificações na abundância da comunidade (LAURANCE et al., 2006), provocando além da perda de diversidade taxonômica, a perda de diversidade funcional (LAURANCE et al., 2012).

Nas áreas de contato direto da comunidade florestal com as matrizes agrícolas, esses processos deletérios são intensificados e são conhecidos como efeitos de borda (MURCIA, 1995). De forma geral, esses impactos podem impedir a expansão das áreas florestais e, em fragmentos pequenos e de formato linear, as áreas de borda podem tornar-se predominante em todo o remanescente favorecendo a proliferação e manutenção de espécies do início da sucessão (NAAF; WULF, 2010; LÔBO et al., 2011).

No estado de São Paulo os processos de fragmentação são intensos e provocaram a diminuição de cerca de 83% da vegetação nativa (RIBEIRO et al., 2009, ZORZETTO, 2010). O interior do estado apresenta ampla expansão agrícola e áreas como a Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí sofre com pressão dessa intensificação

agrícola. A paisagem nessa região é caracterizada por fragmentos pequenos de florestas estacionais semidecíduais inseridos em duas matrizes predominantes: cana-de-açúcar e pastagem. (VALENTE; VETTORAZZI, 2003).

A compreensão das relações entre a estrutura da paisagem e da vegetação nativa é de extrema importância para traçar estratégias que visem manter a produtividade agrícola constante, atrelada à sustentabilidade dos atributos ecossistêmicos de áreas com florestas nativas (METZGER, 2001; FOLEY et al., 2011), que dependem diretamente da conservação e manejo adequado dos recursos naturais (DAWSON et al., 2009; HAJJAR et al. 2008; NGOZE et al., 2008).

Nesse sentido os modelos teóricos de sucessão secundária demonstram que diferentes históricos de perturbação produzem diferentes trajetórias de sobrevivência e regeneração da comunidade vegetal (SOUSA, 1984). As variáveis intrínsecas aos distúrbios - natureza, intensidade, área afetada e frequência - afetam a sobrevivência e o desempenho das espécies locais de maneira diferente. A manutenção dessas depende da tolerância da própria espécie, dos níveis de recursos disponíveis e do grau do impacto a que estão expostas (PICKETT; COLLINS; ARMESTO, 1987). Diferentes matrizes agrícolas podem produzir distúrbios distintos, gerando diferentes trajetórias de sucessão e conseqüentemente a modificação da composição florística dos remanescentes vegetais afetados e a velocidade de resiliência.

Apesar da relevância da interferência das matrizes sobre fragmentos florestais, existem poucos estudos relacionando esses efeitos à estrutura e composição vegetal de remanescentes florestais (TONIATO, 2001; BARROS, 2006; PINTO et al., 2010), sendo necessário o desenvolvimento de um maior número de experimentos em regiões de expansão agrícola.



## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. EFEITOS DE BORDA E AS ALTERAÇÕES NOS ECOSISTEMAS FLORESTAIS**

A formação de uma paisagem é o resultado, principalmente, de três mecanismos: os processos geomorfológicos, os padrões de colonização das espécies e das variáveis implícitas nos distúrbios, naturais ou antrópicos. A ação concomitante desses mecanismos, em escala temporal, gera um mosaico com diferentes tipos de vegetação e diferentes usos do solo (FORMAN; GODRON, 1986).

As ações dos distúrbios de baixo impacto são importantes para a manutenção da heterogeneidade nas comunidades naturais, pois atuam como fonte de seleção natural (LEVIN; PAINE, 1974; SOUSA, 1984). Os diferentes históricos de perturbação podem induzir diferentes trajetórias de sucessão secundária (SOUSA, 1984), determinando diferentes padrões de estrutura e diversidade das florestas tropicais (ATTIWILL, 1994). Os impactos dessas perturbações sobre a comunidade vegetal dependem da intensidade e da frequência com que os distúrbios ocorrem (SOUSA, 1984), sendo que esses atributos determinam a resiliência da comunidade (ATTIWILL, 1994).

Os padrões de colonização atuais, principalmente os causados pelo crescente desenvolvimento da agropecuária, são impactos intensos e cíclicos que geram uma intensificação nos processos de fragmentação florestal (METZGER, 2001). O processo de fragmentação florestal consiste na separação de grandes extensões de habitats,

formando pequenas manchas florestais de menor área, imersas em matrizes distintas da vegetação original (WILCOVE; McLELLAN; DOBSON, 1986).

Esses processos de intervenção modificam a paisagem e afetam negativamente a manutenção e o desenvolvimento de algumas espécies devido, principalmente, à perda de habitats e ao isolamento dos remanescentes florestais inseridos nestas paisagens (FAHRIG, 2003; FISCHER; LINDENMAYER, 2007).

Culturas como a cana-de-açúcar, que se encontra em ampla expansão no sudeste e centro-oeste do país, contribuem com estes processos de fragmentação (DONALD; EVANS, 2006). Além da perda de áreas nativas, essa cultura utiliza frequentemente o fogo na colheita, que quando atinge os fragmentos florestais, podem gerar alterações na composição e estrutura das florestas nativas.

Os incêndios podem favorecer o empobrecimento taxonômico e genético de grandes áreas de florestas, atuando como filtros de extinção local, principalmente para as espécies que são incapazes de tolerar o estresse térmico, por não apresentar mecanismos morfológicos e ecofisiológicos de resistência ao fogo (GOULD et al., 2002; BARLOW; PERES, 2008).

Segundo Gould et al. (2002) áreas constantemente atingidas pelo fogo apresentam uma diminuição na dominância absoluta, devido à morte de indivíduos de médio e grande porte. Esses incêndios recorrentes, além de provocarem efeitos diretos sobre a estrutura e composição da flora, podem também provocar alterações na dinâmica da floresta em longo prazo, por afetarem as populações de animais, incluindo aqueles dispersores e polinizadores (BARLOW; PERES, 2006).

Nas áreas mais externas desses remanescentes florestais, o contato direto com a matriz intensifica os efeitos da fragmentação, principalmente devido aos efeitos de borda (FONSECA; JONER, 2007). É possível distinguir três tipos de efeitos de borda

(MURCIA, 1995): 1) Efeitos abióticos: aqueles relacionados com as alterações climáticas provocadas pela proximidade com uma matriz estruturalmente diferente; 2) Efeitos bióticos diretos: causam mudanças na composição, abundância e distribuição das espécies, causadas pelas alterações das condições físicas próximas as bordas; e 3) Efeitos bióticos indiretos: representados pelas mudanças nas interações entre as espécies, como competição, herbivoria, polinização e dispersão.

Esses três grupos de efeitos provocam, concomitantemente, mudanças nos processos de sucessão secundária, na composição e na estrutura da vegetação (TABARELLI; LOPES; PERES, 2008).

Para as florestas estacionais semidecíduais os impactos relacionados às mudanças climáticas causam menos influencia no efeito de borda devido ao fato dessa formação estar situada em uma região em que o inverno é predominantemente seco, diferente da região onde foram desenvolvidos os estudos sobre efeito de borda, formações de floresta ombrófila densa, em que as variações climáticas pluviométrica ao longo do ano é baixa (GANDOLFI, 2000). Portanto espera-se que em áreas de floresta estacional semidecidual as maiores mudanças nas bordas estejam relacionadas com as alterações nas condições físicas causadas pelos impactos associados a matriz e pelas mudanças nas interação entre as espécies.

Uma das principais modificações nas áreas de borda é o desencadeamento de um rápido processo sucessional, fazendo com que essas áreas atinjam um estado persistente de início da sucessão (TABARELLI ; LOPES; PERES, 2008; TABARELLI et al., 2012).

Nessa perspectiva o processo de sucessão secundária em florestas tropicais pode ser descrito como um mosaico (WATT, 1947), ou seja, presença de manchas de vegetação de diferentes tamanhos, estruturas e estádios sucessionais, dependendo do

histórico de distúrbios que atingiram a comunidade ao longo do tempo (MARTÍNEZ-RAMOS et al., 1988). A composição de espécies dessas manchas é variável, sendo predominante espécies tolerantes ao sol em áreas de clareira e espécies tolerantes à sombra em manchas do final da sucessão (TABARELLI ; LOPES; PERES, 2008).

Clareiras caracterizam-se pela abertura do dossel, provocada por diferentes tipos de distúrbios. Nas áreas de clareira verifica-se, maior incidência luminosa, maior velocidade do vento e menor umidade do ar. Deste modo, nessas áreas é mais comum o desenvolvimento de espécies do início da sucessão. Com o desenvolvimento dessas espécies ocorre a modificação daquele micro-hábitat, por meio de mudanças nas características ambientais e, conseqüentemente, a gradual substituição dessas espécies por outras menos tolerante à luz e mais exigente em relação as condições do vento e da umidade do ar, constituindo assim a fase madura da sucessão florestal (GANDOLFI, 2000). Coletivamente, essas espécies vegetais fornecem a estrutura do hábitat e recursos para desenvolvimento de outras plantas e animais (TABARELLI; LOPES; PERES, 2008).

Em áreas de borda essa configuração é modificada. Inicialmente a borda apresenta as características similares às de uma clareira: ocorre a abertura do dossel pela morte de espécies não adaptadas às alterações climáticas da borda, conseqüentemente, verifica-se aumento na incidência de luz e a rápida proliferação de espécies do início da sucessão (TABARELLI et. al., 2010; PUTZ et al., 2011; LÔBO et al., 2011; TABARELLI et al., 2012). Porém, devido aos distúrbios cíclicos incidentes nessas áreas, o ambiente permanece adverso para o desenvolvimento de espécies do final da sucessão favorecendo a manutenção do ciclo de espécies pioneiras (TABARELLI et. al., 2010; PUTZ et al., 2011; LÔBO et al., 2011).

Os efeitos de borda, associados ao isolamento dos remanescentes florestais, provocam diminuição da diversidade biológica local e regional (JAMONEAU et al., 2012). Estudos realizados em floresta ombrófila densa demonstraram acelerada mortalidade de árvores nas áreas de borda, sendo que as árvores de grande porte, ou seja, aquelas com diâmetro maior que 60 cm, foram as mais afetadas (LAURANCE et al., 1998). Também foi observada a diminuição de 26 gêneros de plantas (LAURANCE et al., 2006) e o incremento na proliferação de espécies pioneiras, ao longo de duas décadas de fragmentação, o que gerou, em associação com a mortalidade das árvores de grande porte, a diminuição da biomassa e da complexidade estrutural da floresta (LAURENCE, 2000).

Estudos recentes, realizados em áreas de florestas estacionais semidecíduais, mostraram padrões semelhantes aos observados na floresta ombrófila densa, ou seja, um aumento significativo de espécies pioneiras, que produzem sementes pequenas, em oposição a árvores de grande porte, que produzem sementes grandes (TABARELLI et al., 2010; LÔBO et al.; 2011; PUTZ et al., 2011).

O empobrecimento da flora gerado pela disseminação de algumas espécies é conhecido como homogeneização biótica (NAAF; WULF, 2010; LÔBO et al., 2011; TABARELLI et al., 2012). Esse termo foi proposto por Elton (1958) e caracteriza a substituição de espécies nativas por exóticas generalistas, processo induzido em respostas aos distúrbios. Nas florestas tropicais, Naaf; Wulf (2010) verificaram que a homogeneização é causada pelo desenvolvimento de espécies nativas do início da sucessão, em detrimento de espécies do fim da sucessão.

A homogeneização biótica resultante dos processos de fragmentação e principalmente dos efeitos de borda geram, na escala regional, um rearranjo de espécies, o que provoca uma simplificação do ecossistema, com o empobrecimento da flora

regional e a redução da diversidade funcional (LÔBO et al., 2011; TABARELLI et al., 2012). A sobrevivência das espécies nesses sistemas modificados depende da manutenção das características naturais e dos processos funcionais de cada uma dessas espécies e da interação com a paisagem circundante (GARDNER et al., 2009; TSCHARNTKE, et. al., 2012).

## **2.2. A ESTRUTURA DA PAISAGEM NA MANUTENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA**

Para melhor compreensão das modificações causadas pelos processos de fragmentação e pelos efeitos de borda é necessário compreender, primeiramente, as características da paisagem que afetam os padrões de diversidade das espécies em escala local. Alguns fatores como tempo de fragmentação, grau de isolamento dos fragmentos, além das características da matriz circundante, podem interferir na manutenção da diversidade local (TSCHARNTKE, et. al., 2012).

As respostas das espécies aos efeitos das modificações da paisagem podem se manifestar em diferentes escalas espaciais. A escala temporal vem sendo discutida como importante variável na compreensão da perda de diversidade (LINDBORG; ERIKSSON, 2004; TSCHARNTKE, et. al., 2012). A resposta das espécies pode ser imediata ou ao longo do tempo, já que muitas delas demandam certo tempo de resposta às modificações ambientais, o que pode gerar extinções regionais futuras (LINDBORG; ERIKSSON, 2004). O tempo de resposta está relacionado à história de vida de cada

espécie e à capacidade de tolerância da mesma aos diferentes tipos de impactos (PICKETT; COLLINS; ARMESTO, 1987).

A escala da paisagem vai determinar o grau de conectividade entre fragmentos florestais, que consiste na capacidade da paisagem de facilitar os fluxos biológicos. A mobilidade dos fluxos biológicos vai depender da proximidade dos elementos do habitat, da densidade de corredores e da permeabilidade da matriz. Em paisagens fragmentadas a matriz circundante é importante na manutenção da taxa de dispersão das espécies e propágulos (METZGER, 2001).

Paisagens que apresentam maior conectividade entre fragmentos, através da ligação entre fragmentos ou da permeabilidade da matriz, possuem altas taxas de colonização, o que reduz as taxas de extinção regional (BROWN; KODRIC-BROWN, 1977). Em contra partida, em áreas onde os fragmentos apresentam baixos índices de conectividade há uma redução da população de algumas espécies ou a divisão da população original em subpopulações parcialmente isoladas, denominadas metapopulações (HANSKI, 1998; FISCHER; LINDENMAYER, 2007). Isso ocorre devido à modificação dos fluxos de migração e dos padrões de dispersão entre fragmentos (BARROS, 2006). Estas modificações podem aumentar a probabilidade de extinção local de espécies, já que muitas delas são sensíveis e tornam-se vulneráveis as mudanças de tamanho, conectividade e estrutura de seus habitats originais (GARDNER et al., 2009).

Nesse contexto, as características da matriz circundante são determinantes na manutenção das espécies (TSCHARNTKE, et al., 2012). Durante muito tempo as teorias de “biogeografia de ilhas” (MACARTHUR; WILSON, 1963) sugeriram que a matriz era totalmente hostil, porém pesquisas demonstram que algumas espécies tem a capacidade de utilizar a matriz no fluxo de dispersão na paisagem, sendo assim,

dependo dos atributos das matrizes a mobilidade das espécies na paisagem pode ser maior ou menor (MURPHY; DOUST, 2004).

Para compreensão dos processos de mobilidade é necessário entender a permeabilidade da matriz, que está relacionada com a estrutura da paisagem e também com o indivíduo dispersor. Matrizes com alta permeabilidade podem facilitar o deslocamento de indivíduos no ecossistema, enquanto matrizes com baixa permeabilidade podem dificultar esse deslocamento, fazendo com que muitas espécies fiquem isoladas, alterando as taxas de migração dos organismos entre os fragmentos florestais (GUSTAFSON; GARDNER, 1996).

As matrizes com maior permeabilidade são aquelas estruturalmente semelhantes à vegetação original predominante da região (MESQUITA, 1999). Nessas áreas a matriz fornece recursos importantes para a sobrevivência das espécies, compensando a perda de habitats e diminuindo os efeitos da fragmentação (EWERS; DIDHAM, 2006). Matrizes permeáveis podem atuar como corredores ecológicos (CORBIT et al., 1999) e assim reduzem os efeitos da fragmentação, facilitando a dispersão de fluxos biológicos na paisagem (JAMONEAU et al., 2012).

Para garantir a manutenção da diversidade local dessas áreas é necessária a gestão da paisagem por meio de planejamento agrícola, boas práticas de produção e ações voltadas para integração e conservação dos remanescentes florestais. Somente dessa maneira será possível associar alta produção à conservação da diversidade local, garantindo a qualidade dos serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas naturais, tais como o aporte de água e dos polinizadores naturais, essenciais para o desenvolvimento e manutenção da agropecuária.



### 3. OBJETIVOS

Baseado no exposto acima, esse trabalho teve como principal objetivo comparar, floristicamente, a borda de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual inseridos em diferentes matrizes agrícolas da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. Foram levantadas as seguintes hipóteses:

1) Existem diferenças significativas entre a composição florística de espécies arbustivo-arbóreas das bordas de fragmentos de florestas estacionais semidecíduais inseridos em matrizes de cana-de-açúcar e de pastagens consolidadas? Esperava-se que fragmentos inseridos em matrizes de cana-de-açúcar apresentassem menor similaridade florística quando comparados a fragmentos inseridos em matrizes de pastagens consolidadas. A intensificação agrícola e uso recorrente do fogo na colheita da cana-de-açúcar afetam a sobrevivência de espécies, gerando trajetórias sucessionais diferentes, condição que geraria diferenças na composição de espécies (SOUSA 1984).

2) A comunidade vegetal da borda de fragmentos de florestas estacionais semidecíduais inseridos em diferentes matrizes agrícolas consolidadas, como cana-de-açúcar e pastagem, apresentam diferenças significativas em relação aos índices ecológicos quantitativos, tais como abundância e dominância absoluta e densidade de indivíduos mortos? Esperava-se que fragmentos inseridos em matrizes consolidadas de cana-de-açúcar a comunidade vegetal apresentasse menor abundância e dominância (esse por conta da menor área basal dos indivíduos) e um maior número de indivíduos mortos devido, principalmente, as perturbações recorrentes do fogo, o que interfere diretamente

na manutenção e nas taxas de recolonização das espécies (PICKETT; COLLINS; ARMESTO, 1987; PALTTO et al., 2006).

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1. ÁREA DE ESTUDO**

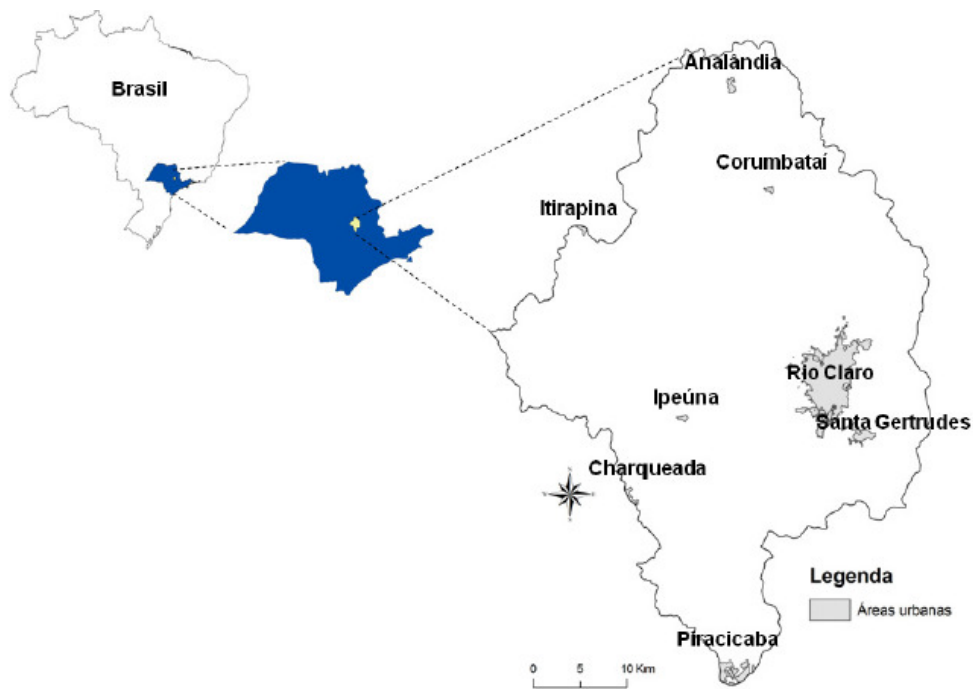
O presente estudo foi realizado na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP (BHRC), localizada na Depressão Periférica Paulista, região centro-oeste do estado de São Paulo (Figura 1), entre os paralelos 22°05' e 22°30'S, e os meridianos 47°30' e 47°50'O (VALENTE; VETTORAZZI, 2005).

A BHRC possui área aproximada de 170 mil hectares, dividida em cinco sub-bacias: Alto Corumbataí, Médio Corumbataí, Ribeirão Claro, Passa-Cinco e Baixo Corumbataí. A BHRC drena os municípios de Corumbataí, Ipeúna, Santa Gertrudes, Rio Claro, Analândia, Itirapina, Charquedra e Piracicaba (BASILE, 2006).

Segundo o Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (2010), a BHRC insere-se no contexto hidrográfico da Bacia do Paraná e na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) do Piracicaba/Capivari/Jundiaí e representa 1/6 da Bacia do Rio Piracicaba.

A BHRC está localizada em uma porção do território paulista de grande importância econômica, sob o ponto de vista do desenvolvimento agrícola e industrial (KOFFLER, 1993; VALENTE; VETTORAZZI, 2003; PEREIRA; PINTO, 2007).

O clima predominante na região é o tipo Cwa, subtropical, seco no inverno e chuvoso no verão (KÖPPEN, 1948). As temperaturas médias anuais variam entre 20°C e 23,7°C, nos meses mais quentes e de 14,9°C a 17,1°C, nos meses mais frios (TAVARES; CHRISTOFOLETTI; SANTANA, 2007).



**Figura 1.** Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP (ALVEZ, 2012).

Quanto ao regime hídrico, a precipitação média anual é de 1.245 mm, apresentando duas estações definidas: uma seca, que vai de março a setembro, com menos de 20% da precipitação anual, e uma chuvosa, de outubro a fevereiro, com mais de 80% da precipitação anual (KOFFELER, 1993). Os solos predominantes na BHRC (IPEF, 2002) pertencem às classes Argissolo (46%), Latossolo (30%) e Neossolo (22%).

A caracterização fitogeográfica da BHRC apresenta cinco fitofisionomias distintas (RODRIGUES, 1999; MENDES, 2004): Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; Floresta Paludosa; Cerradão e Cerrado.

Dentre as formações florestais da BHRC, a Floresta Estacional Semidecidual é a que ocupa maior porcentagem de área, distribuindo-se em pequenos fragmentos (MENDES, 2004).

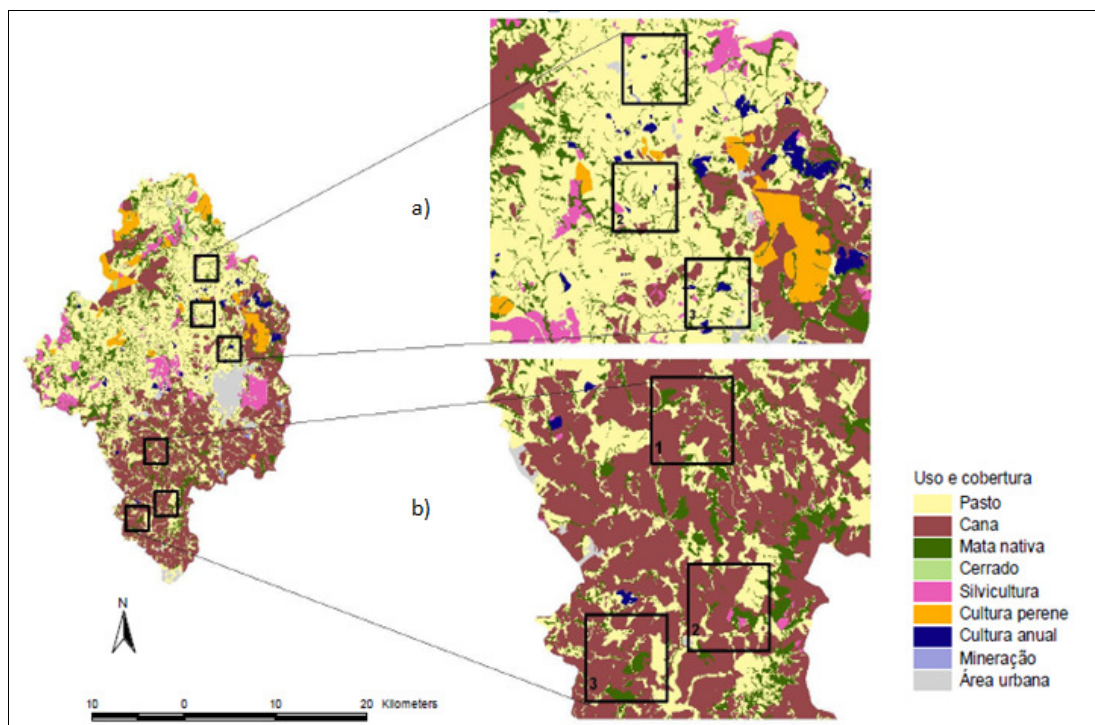
As maiores áreas ocupadas por florestas nativas, bem como os fragmentos mais bem conservados encontram-se nas sub-bacias do Passa-Cinco e Alto Corumbataí (VALENTE, 2001). Aproximadamente 50% dos fragmentos florestais das sub-bacias do rio Corumbataí possuem área de no máximo 5 hectares, com exceção da sub-bacia do rio Passa-Cinco (GARCIA; ANTONELLO; MAGALHÃES, 2006). Tal situação demonstra a fundamental importância da conservação e da restauração ecológica dos remanescentes florestais ainda presentes na região, tanto para a conservação dos recursos hídricos da BHRC, quanto para a conservação da biodiversidade remanescente.

## **4.2. UNIDADES AMOSTRAIS**

Este trabalho está vinculado ao projeto temático “Avaliação multi-escala de impactos ambientais em paisagem fragmentada agrícola”, coordenado pela Profa. Dra. Katia Maria Paschoaletto Micchi de Barros Ferraz, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo. O principal objetivo do projeto temático é analisar, nos seus diferentes aspectos, seis unidades amostrais inseridas em uma paisagem predominantemente agrícola.

O projeto temático está sendo desenvolvido em seis unidades amostrais de 16 km<sup>2</sup> cada, s três inseridas em matriz predominantemente de cana-de-açúcar e três em matriz predominantemente de pastagem. Nessas unidades estão sendo realizados estudos da fauna, da paisagem e da vegetação, entre os quais este estudo está inserido.

As unidades amostrais foram selecionadas pelo método de amostragem adaptativa (ALVEZ, 2012), que permite direcionar o processo de seleção de amostras de acordo com critérios previamente estabelecido. O critério de seleção definido foi a existência de pelo menos 70% de matriz agrícola e 10% de vegetação nativa em cada uma das seis unidades amostrais (Figura 2). Tal padrão foi estabelecido por melhor representar a paisagem regional na qual essas unidades estão localizadas.



**Figura 2.** Unidades amostrais de 16 km<sup>2</sup>, localizadas na Bacia do Rio Corumbataí, SP, escolhidas para o desenvolvimento do projeto temático “Avaliação multi-escala de impactos ambientais em paisagem fragmentada agrícola”. Em (a) estão as unidades amostrais selecionadas na matriz de pastagem, e em (b) unidades amostrais selecionadas na matriz de cana-de-açúcar (adaptado de VALENTE; VETTORAZZI, 2003).

O tamanho da unidade amostral foi definido por meio de uma análise de variância multinomial, que correlacionou a variância das proporções de uso da terra em função do tamanho da unidade amostral. A escala de 16 km<sup>2</sup> foi definida como a mais adequada, pois nela se verificou a estabilização da variância na amostragem (ALVEZ, 2012). Após a escolha das unidades amostrais, foram feitas checagens de campo, a fim de verificar as informações obtidas em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) e verificar se as paisagens selecionadas realmente apresentavam as condições necessárias para o desenvolvimento do projeto.

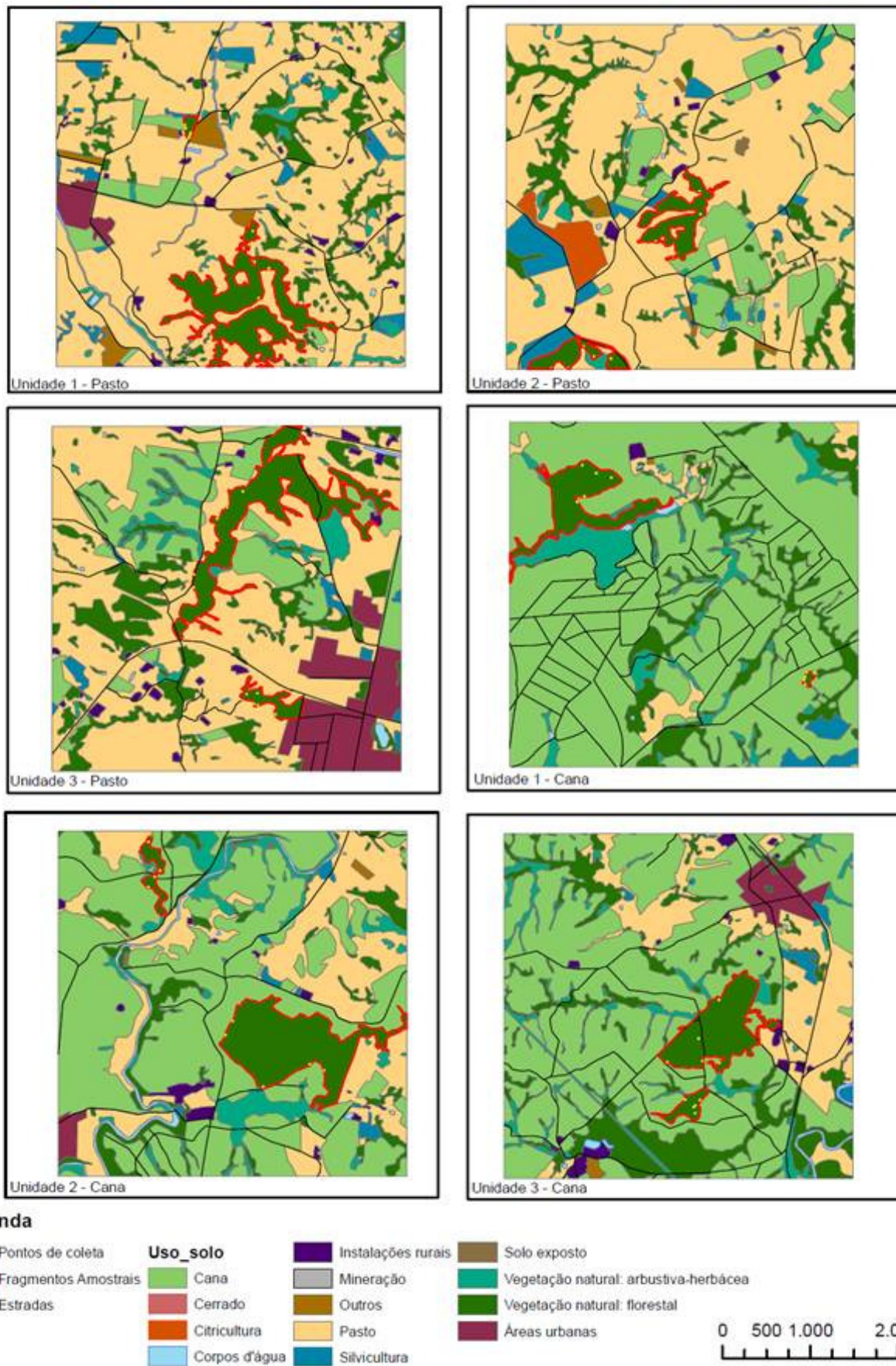
#### **4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

A área de estudo foi constituída por seis unidades amostrais de 16 km<sup>2</sup>, das quais três inseridas em matriz predominantemente constituída por talhões de cana-de-açúcar e três, em matriz onde o predomínio é de pastagem.

Em cada uma dessas unidades amostrais foram selecionados dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, sendo um considerado “grande” e um “pequeno”. No contexto da paisagem selecionada foram categorizados como fragmento grande aqueles que apresentam área maior ou igual a 30 ha e fragmentos pequenos aqueles que apresentam área menor que 30 ha.

Deste modo no total foram amostrados 12 fragmentos florestais: seis grandes e seis pequenos (Figura 3). A área dos fragmentos grandes variou de 34,9 a 113,9 ha, ao passo que a área dos fragmentos pequenos variou de 1,6 a 19,2 ha (Tabela 1).

A determinação do tipo de formação florestal foi realizada por meio da comparação dos mapas da BHRC aos mapas de vegetação disponíveis no Sistema de Informação Florestais do Estado de São Paulo (SIFESP, 2008).



**Figura 3.** Localização dos fragmentos e pontos de coletas amostrados na Bacia do Rio



Corumbataí, SP.

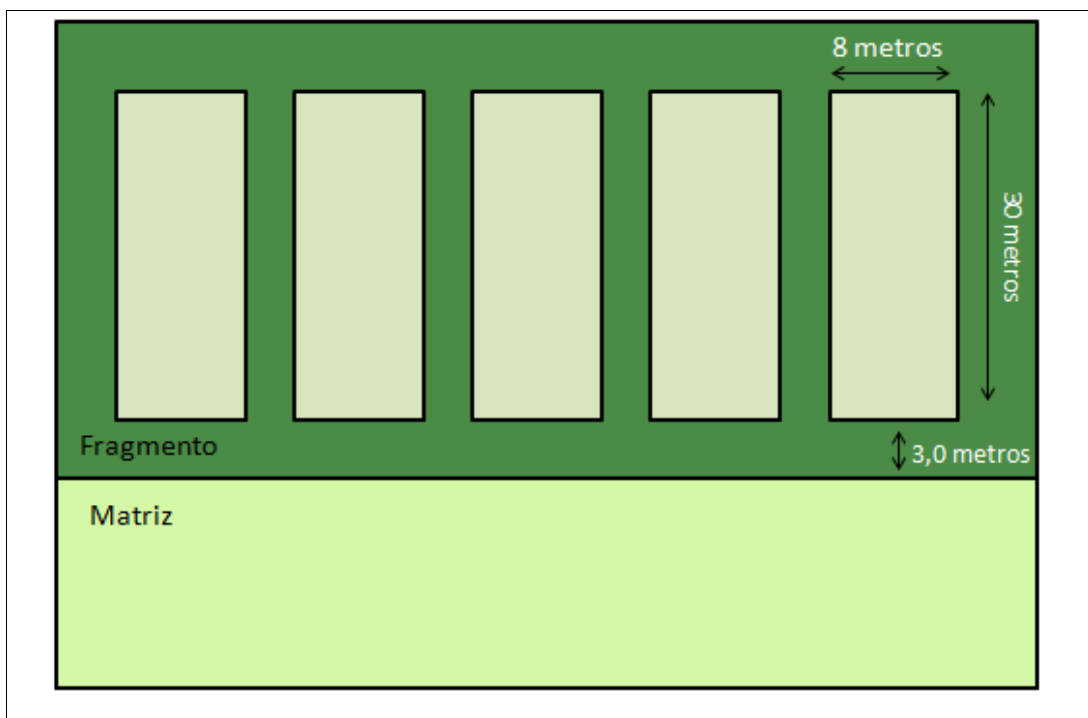
**Tabela 1.** Fragmentos amostrados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP, inseridos em matrizes de cana-de-açúcar e de pastagem, com suas respectivas áreas totais. C = matriz de cana-de-açúcar, P = matriz de pastagem, FG = fragmento grande e FP = fragmento pequeno.

Matriz	Unidade amostral	Área do fragmento (ha)
Cana-de-açúcar	C1FG	57,3
Cana-de-açúcar	C1FP	1,60
Cana-de-açúcar	C2FG	113,9
Cana-de-açúcar	C2FP	10,1
Cana-de-açúcar	C3FG	70,9
Cana-de-açúcar	C3FP	9,00
Pastagem	P1FG	102,3
Pastagem	P1FP	2,60
Pastagem	P2FG	34,9
Pastagem	P2FP	19,2
Pastagem	P3FG	112,5
Pastagem	P3FP	12,9

Em cada um dos 12 fragmentos selecionados para estudo foram alocadas cinco parcelas de 8,0 m x 30,0 m, instaladas no sentido da borda para o interior do fragmento (Figura 4), totalizando assim 60 parcelas. Para tentar minimizar a interferência de espécies exóticas invasoras, como por exemplo, gramíneas, o início da borda foi considerado a partir dos três primeiros metros do início do fragmento, a distância mínima entre as parcelas foi de 30 metros (RODRIGUES, 1998, com adaptações). Para o presente trabalho o termo borda foi utilizado para definir os primeiros 30 m do

gradiente existente entre a área de contato da comunidade florestal com a matriz agrícola.

A distribuição das parcelas foi feita de forma sistemática, segundo Ubialli et al. (2009) esse tipo de amostragem possibilita uma melhor distribuição espacial das unidades amostrais e é menos onerosa. Para alocação das parcelas foram analisadas imagens aéreas, com o intuito de obter melhor distribuição nas diferentes fitofisionomias que ocorrem na área de estudo. Além disso, foram utilizados os critérios de facilidade de acesso e obtenção de autorização dos proprietários para a realização do trabalho.



**Figura 4.** Esquema de alocação das parcelas nos fragmentos florestais inseridos na Bacia do Rio Corumbataí, SP.

As coletas dos materiais botânicos foram realizadas, semanalmente, de julho a dezembro de 2010. Foram coletados ramos férteis ou estéreis de todos os indivíduos

arbustivos e arbóreos localizados no interior das parcelas, com perímetro do caule a 1,30 m do solo, isto é, perímetro à altura do peito (PAP) igual ou superior a 15 cm, que representa um diâmetro à altura do peito (DAP) de 4,78 cm. O critério de inclusão adotado é o padrão utilizado pelo programa Biot/FAPESP (SANTOS, 2003).

Em relação aos indivíduos perfilhados, foram incluídos aqueles em que pelo menos uma das ramificações obedecia ao diâmetro mínimo de inclusão. Todos os indivíduos, tantos os vivos e quanto os mortos que ainda pertenciam em pé, tiveram seu PAP medido por meio de fita métrica.

A coleta do material botânico foi feita com tesoura manual e tesoura de alta poda, acoplada a cabo de alumínio. No campo, foram observadas as características do tronco, presença de látex, presença de odores nas folhas, além de atributos morfológicos de flores e frutos, quando esses estavam presentes. O material coletado foi demarcado com fita adesiva e acondicionado em sacos plásticos para posterior prensagem, secagem e identificação, de acordo com os métodos usuais utilizados em trabalhos de levantamentos florísticos (FIDALGO; BONONI, 1989).

Os indivíduos vivos foram identificados até a categoria taxonômica de espécie, utilizando bibliografias especializadas, consulta a especialistas e comparação aos materiais depositados no Herbário da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESA<sup>1</sup>). Para o nível de família, seguiu-se o proposto no The Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009) e as confirmações dos nomes das espécies e das respectivas autorias foram feitas por meio de consulta à “Lista de Espécies da Flora do Brasil 2012”.

No campo não foi possível coletar ramos de alguns dos indivíduos presentes nas parcelas, principalmente, pelo fato de a copa estar coberta por lianas. Entretanto esses

---

<sup>1</sup> Acrônimo de acordo com HOLMGREN et al., 1990

indivíduos foram incluídos na contagem total, porém foram excluídos das análises. Os indivíduos identificados até o nível genérico foram separados em morfoespécies e foram considerados nas análises. Os indivíduos mortos foram considerados no cálculo da análise de variância dos indivíduos mortos e desconsiderados em outras análises.

Todas as espécies foram classificadas quanto à classe sucessional adaptada da proposta de Gandolfi (1995). Quando o táxon não se enquadrava em nenhuma das categorias propostas ele foi definido como “Não Classificado”:

**1. Pioneiras:** espécies dependentes de luz para os processos de germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Geralmente, ocorrem em clareiras e em áreas de borda;

**2. Secundárias iniciais:** espécies adaptadas a sombreamento médio. Ocorrem em clareiras pequenas, bordas de grandes clareiras ou no sub-boque não densamente sombreado;

**3. Clímax:** espécies pouco dependentes de luz para os processos de germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Adaptadas ao desenvolvimento em sombra leve ou densa;

**3.1. Clímax de sub-bosque:** espécies que permanecem todo seu ciclo de vida no sub-bosque;

**3.2. Clímax de sub-dossel:** espécies que podem crescer e se desenvolver no sub-bosque, porém também podem alcançar e compor o dossel.

#### **4.4. ANÁLISES DOS DADOS**

Para determinar a similaridade entre as bordas dos fragmentos estudados, foram realizadas análises de agrupamento a partir da construção de uma matriz de dados binários (presença/ausência) e uma matriz de abundância.

O teste de similaridade para a matriz binária foi realizado por meio do índice de Jaccard. Tal índice foi escolhido por conferir menos peso às espécies que são comuns as áreas que estão sendo comparadas, enfatizando assim a diferença entre as áreas amostradas (MAGURRAN, 1988). Já para a matriz de abundância foi utilizado o índice Morisita, por ser um dos mais indicados para estudos ecológicos com dados quantitativos (VALENTIN, 1995).

As relações de similaridade foram investigadas preliminarmente por meio de agrupamentos por ligação simples, ligação completa e média não ponderada (UPGMA). Como o resultado dos três métodos foram semelhantes, optou-se pela apresentação do agrupamento por média não ponderada (UPGMA), por apresentar maior índice de relação cofenética, que estabelece a relação entre a matriz de similaridade e as distâncias reais (KOPP et al., 2007).

As análises de agrupamento foram realizadas por meio do aplicativo FITOPAC 2 (SHEPHERD, 2004).

Foram realizadas análises de variância (ANOVA) para verificar as diferenças estatísticas entre os grupos formados. Primeiramente os dados foram testados quanto à homogeneidade de variância e como a variável não apresentou homocedasticidade, a transformação mais indicada pelo método Box-Cox foi a logarítmica. Todos os cálculos foram realizados no aplicativo PAST (HAMMER et al., 2009).

A diversidade florística foi avaliada, pelos índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e o índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ). O índice de Shannon combina os

atributos de riqueza de espécies e equabilidade (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Para o cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi utilizada a função citada por Martins; Santos (1999):

$$H' = - \sum_{e=1}^S (pe) \times (\ln pe)$$

$$pe = ne / N$$

Onde  $pe$  é a abundância relativa da espécie  $e$ ;  $ne$  é o número de indivíduos da espécie  $e$ ;  $N$  é o número total de indivíduos; e  $S$  é o número total de espécies.

Para o cálculo foi utilizada a base de logaritmo natural, pois quando se utiliza essa base, as propriedades matemáticas de  $H'$  apresentam maior consistência e coerência (HUTCHESON, 1970 citado por MARTINS; SANTOS, 1999). Segundo Durigan (2003), os resultados desse índice serão maiores quanto maior for o número de espécies e mais semelhante for o número de indivíduos de cada espécie.

A equabilidade de Pielou mede a uniformidade da amostra pela relação entre a diversidade obtida e a diversidade máxima possível. O resultado pode variar de zero a um; valores mais próximos de um, indicam distribuição mais equitativa entre os indivíduos pelas espécies ocorrentes na área (DURIGAN, 2003).

Para o cálculo da equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi utilizada a função:

$$J' = H' / H'_{Max}$$

$$H'_{max} = \ln S$$

Onde  $H'$  é o índice de diversidade de Shannon-Wiener;  $H'_{máx}$  é a diversidade máxima;  $\ln$  é o logaritmo na base natural; e  $S$  é o número de espécies amostradas.

Para o cálculo dos índices de diversidade e equabilidade foi utilizado o aplicativo PAST (HAMMER et al., 2009).

Para caracterização da estrutura da vegetação foram utilizados os seguintes descritores fitossociológicos: densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa e índice de valor de importância para todas as espécies encontradas nas parcelas amostradas (FELFILI et al., 2011). Os cálculos para obtenção desses índices foram realizados no aplicativo Excel (Microsoft Inc. 2007).

A área basal de cada indivíduo foi calculada a partir do PAP, medido no campo. Para tanto, utilizou-se a equação:

$$Gi = P^2 / 4\pi$$

Onde  $G_i$  é a área basal do indivíduo;  $P$  é o perímetro do indivíduo medido no campo (PAP). Para os indivíduos que apresentaram troncos múltiplos foi considerada a soma das áreas basais de todos os fustes como a área basal do indivíduo (FELFILI et al., 2011).

Para determinar as espécies mais importantes em cada área foi calculado o índice de valor de importância que agrega as variáveis, densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa (FELFILI et al., 2011).

Abaixo seguem as fórmulas utilizadas para o cálculo de cada um dos estimadores citados:

#### **Densidade absoluta (DeA)**

$$Dea = ne / A$$

Onde  $DeA$  é a densidade absoluta da espécie  $e$ ;  $ne$  é o número de indivíduos amostrados da espécie  $e$ ; e  $A$  é a área amostrada. A densidade total é dada pela relação entre o número total de indivíduos e a área total amostrada.

#### **Densidade relativa (DeR)**

$$DeR = 100(ne / N)$$

Onde  $DeR$  é a densidade relativa da espécie  $e$ ;  $ne$  é o número de indivíduos amostrados da espécie  $e$ ; e  $N$  é o número total de indivíduos amostrados.

### **Frequência absoluta (FrA)**

$$FrA = 100(Pe / Pt)$$

Onde  $FrA$  é a frequência absoluta da espécie  $e$ ;  $Pe$  é o número de unidades amostrais em que a espécie  $e$  ocorre; e  $Pt$  é o número de unidades amostrais utilizadas.

### **Frequência relativa (FrR)**

$$FrR = 100(FrA / FrAt)$$

Onde  $FrR$  é a frequência relativa da espécie  $e$ ;  $FrA$  é a frequência absoluta da espécie  $e$ ; e  $FrAt$  é o somatório da frequência absoluta de todas as espécies.

### **Dominância absoluta (DoA)**

$$DoA = \sum Ge / A$$

Onde  $DoA$  é a dominância absoluta da espécie  $e$ ;  $\sum Ge$  é o somatório da área basal de todos os indivíduos da espécie  $e$ ; e  $A$  área total amostrada.

### **Dominância relativa (DoR)**

$$DoR = 100(Ge / Gt)$$

Onde  $DoR$  é a dominância relativa da espécie  $e$ ;  $Ge$  é a área basal da espécie  $e$  (obtida através da soma das áreas basais de todos os indivíduos da espécie  $e$ ); e  $Gt$  é a



área basal total da comunidade (obtida por meio da soma das áreas basais de todos os indivíduos amostrados).

### **Índice de valor de importância (IVI%)**

$$IVI\% = (DeR + DoR + FR) / 3$$

Onde *IVI%* é o índice de valor de importância da espécie *e* em porcentagem; *DeR* é a densidade relativa da espécie *e*; *DoR* é a dominância relativa da espécie *e*; e *FR* é a frequência relativa da espécie *e*.

Para verificar se havia diferença estatística significativa em relação à quantidade de indivíduos mortos observados na borda dos fragmentos analisados, tanto naquele inseridos em matriz de cana-de-açúcar, quanto em matriz de pastagem foram realizadas análises de variância, utilizando o aplicativo BioEstat 5.0 (AYRES, et al., 2007).

A análise da diferença estatística entre a área basal absoluta foi realizada por meio de análise de análise de variância. Primeiramente os dados foram testados quanto à homogeneidade de variância e, como a variável não apresentou homocedasticidade, a transformação mais indicada pelo método Box-Cox foi a logarítmica. Os cálculos foram realizados no aplicativo PAST (HAMMER et al., 2009).

## **5. RESULTADOS**

### **5. 1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA**

Nas 60 parcelas analisadas, foram amostrados 1.990 indivíduos arbustivos e arbóreos, pertencentes a 163 espécies, distribuídas em 107 gêneros e 46 famílias de Angiospermas.

Nas bordas dos fragmentos florestais inseridos em matriz dominante de cana-de-açúcar foram coletados 1.035 indivíduos arbustivos e arbóreos, pertencentes a 104 espécies, distribuídas em 107 gêneros e 33 famílias de Angiospermas. Já nas bordas dos fragmentos florestais inseridos em matriz de pastagem foram coletados 955 indivíduos arbustivos e arbóreos, pertencentes a 133 espécies, distribuídas em 93 gêneros e 43 famílias de Angiospermas (Tabela 2).

O número de indivíduos encontrado por fragmento variou de 96 a 241 e o número de espécies variou de 25 a 48 (Tabela 3).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) obtido para as bordas dos fragmentos amostrados variou de 2,46 a 3,41. O índice de equabilidade de Pielou variou de 0,74 a 0,91 (Tabela 3). Os valores encontrados para os índices demonstram uma diversidade relativamente elevada, levando-se em conta que se tratam de áreas de borda. De acordo com Santos (2003), os valores dos índices de diversidade variam, em geral, de 2,37 a 4,3, nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Estado de São Paulo.

**Tabela 2.** Lista das espécies ocorrentes nas bordas de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual inseridos em matriz de cana-de-açúcar e de pastagem, localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. Legenda: Classe Sucessional: Pi = pioneira, SI = secundária inicial, CL = clímax, CL/SB = clímax de sub-boque, CL/SD = clímax de sub-dossel, NC = não classificada.

Família/Espécie/Autor	Pasto	Cana-de-açúcar	Classe Sucessional
<b>Anacardiaceae</b>			
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	X	X	SI
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	X		CL
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	X	X	SI
<b>Annonaceae</b>			
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.		X	SI
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	X		CL
<b>Apocynaceae</b>			
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.		X	CL
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.		X	PI
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.	X		CL
<b>Araliaceae</b>			
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	X	X	SI
<i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb.		X	PI
<b>Areceaceae</b>			
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	X	X	SI
<b>Asteraceae</b>			
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	X	X	SI
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	X		SI
<b>Bignoniaceae</b>			
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	X		CL
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> Mattos	X		CL
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	X		CL
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	X		SI
<b>Boraginaceae</b>			
<i>Cordia superba</i> Cham.		X	SI
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	X		SI
<b>Burseraceae</b>			
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.		X	CL
<b>Cannabaceae</b>			
<i>Celtis fluminensis</i> Carauta		X	PI
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	X	X	PI
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	X	X	PI
<b>Celastraceae</b>			
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.		X	SI
<i>Maytenus robusta</i> Reissek		X	SI
<b>Combretaceae</b>			
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	X		CL
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	X		CL
<b>Ebenaceae</b>			
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	X	X	SI

Continuação Tabela 2.

Família/Espécie/Autor	Pasto	Cana-de-açúcar	Classe Sucessional
<b>Euphorbiaceae</b>	X		
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	X		CL/SB
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	X	X	PI
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.		X	PI
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	X	X	PI
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.	X	X	PI
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	X		CL/SB
<b>Fabaceae</b>			
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	X	X	PI
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth.	X	X	SI
<i>Bauhinia forficata</i> Link	X	X	PI
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	X	X	PI
<i>Bauhinia brevipes</i> Vogel	X	X	NC
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	X	X	SI
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	X		SI
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	X	X	SI
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	X	X	CL
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	X	X	SI
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	X		SI
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	X	X	CL
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	X		ST
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	X	X	SI
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	X	X	SI
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	X	X	SI
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	X	X	SI
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel		X	CL
<i>Machaerium floridum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	X		CL
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	X	X	SI
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	X	X	CL
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	X	X	SI
<i>Machaerium vestitum</i> Vogel	X	X	CL
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	X	X	CL
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	X	X	CL
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	X	X	SI
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	X	X	SI
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	X	X	SI
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	X		SI
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	X	X	SI
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose		X	SI

Continuação Tabela 2.

Família/Espécie/Autor	Pasto	Cana-de-açúcar	Classe Sucessional
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel		X	CL
<b>Lacistemataceae</b>			
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat		X	SI
<b>Lamiaceae</b>			
	X		
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	X		PI
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	X		PI
<b>Lauraceae</b>			
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez		X	CL
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	X	X	CL
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	X		CL
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	X	X	SI
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	X		CL
<b>Lecythydaceae</b>			
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	X	X	CL
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze		X	CL
<b>Lythraceae</b>			
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	X		SI
<b>Malpighiaceae</b>			
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	X		CL
<b>Malvaceae</b>			
	X		
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	X	X	PI
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	X	X	SI
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	X		SI
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	X	X	PI
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	X	X	SI
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	X	X	SI
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	X	X	SI
<b>Meliaceae</b>			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	X	CL
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	X		SI
<i>Cedrela odorata</i> L.		X	CL
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	X	X	SI
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	X		CL
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	X		SI
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	X		CL/SB
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	X		CL/SB
<i>Trichilia claussoni</i> C.DC.	X	X	CL/SB
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	X	X	CL/SB
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	X	X	CL/SB
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	X		CL

Continuação Tabela 2.

Família/Espécie/Autor	Pasto	Cana-de-açúcar	Classe Sucessional
<b>Moraceae</b>			
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	X	X	SI
<b>Myristicaceae</b>			
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	X		PI
<b>Myrsinaceae</b>			
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult	X	X	PI
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	X	X	PI
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	X	X	SI
<b>Myrtaceae</b>			
<i>Campomanesia cf guaviroba</i> (DC.) Kiaersk	X	X	NC
<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum	X		CL/SB
<i>Eugenia cf prasina</i> O.Berg	X		NC
<i>Eugenia florida</i> DC.	X	X	CL/SB
<i>Eugenia paracatuana</i> O.Berg	X	X	CL/SB
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.		X	CL/SB
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	X		CL/SB
<i>Eugenia sphenophylla</i> O.Berg		X	CL/SB
<i>Myrcia cf heringii</i> D.Legrand	X		CL/SB
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	X	X	CL/SB
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	X		SI
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	X		SI
<i>Myrcia cf guianensis</i> (Aubl.) DC.		X	CL/SB
<i>Myrcia cf pubipetala</i> Miq.		X	CL/SB
<i>Myrciaria</i> sp.	X		NC
<i>Psidium guajava</i> L.	X	X	PI
<i>Psidium</i> sp.	X	X	NC
<b>Nyctaginaceae</b>			
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell		X	SI
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	X	X	SI
<b>Peraceae</b>			
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	X		SI
<b>Phyllanthaceae</b>			
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	X		CL
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	X	X	CL
<b>Phytolaccaceae</b>			
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	X		SI
<b>Picramniaceae</b>			
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	X		CL

Continuação Tabela 2.

Família/Espécie/Autor	Pasto	Cana-de-açúcar	Classe Sucessional
<b>Piperaceae</b>			
<i>Piper amalago</i> L.	X		SI
<i>Piper arboreum</i> Aubl.		X	SI
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Coccoloba cordata</i> Cham.	X		CL
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	X		CL
<b>Proteaceae</b>			
<i>Roupala montana</i> (Klotzsch) K.S.Edwards	X		CL
<b>Rhamnaceae</b>			
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	X	X	SI
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	X	X	SI
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	X		SI
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.		X	CL/SB
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	X		CL/SB
<b>Rutaceae</b>			
	X		
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	X	X	CL/SB
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.		X	CL/SB
<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.	X		SI
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	X	X	SI
<i>Zanthoxylum cf monogynum</i> A.St.-Hil.		X	SI
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	X		SI
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	X	X	PI
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	X	X	SI
<b>Salicaceae</b>			
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	X	X	CL
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X	X	SI
<b>Sapindaceae</b>			
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	X	X	SI
<i>Allophylus semidentatus</i> (Miq.) Radlk.	X		SI
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	X	X	SI
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	X		SI
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	X	X	SI
<b>Sapotaceae</b>			
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> A.St.-Hil.	X	X	SI
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	X	X	CL/SD
<b>Siparunaceae</b>			
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	X	X	SI
<b>Solanaceae</b>			
<i>Cestrum axillare</i> Vell.	X		PI

Continuação Tabela 2.

Família/Espécie/Autor	Pasto	Cana-de-açúcar	Classe Sucessional
<b>Urticaceae</b>			
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul		X	PI
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	X		PI
<b>Verbenaceae</b>			
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	X	X	PI
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	X		PI
<i>Lantana trifolia</i> L.		X	CL/SB
<b>Vochysiaceae</b>			
<i>Callisthene minor</i> Mart.	X		CL
<i>Qualea multiflora</i> (Mart.) Stafleu	X		CL
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	X		SI

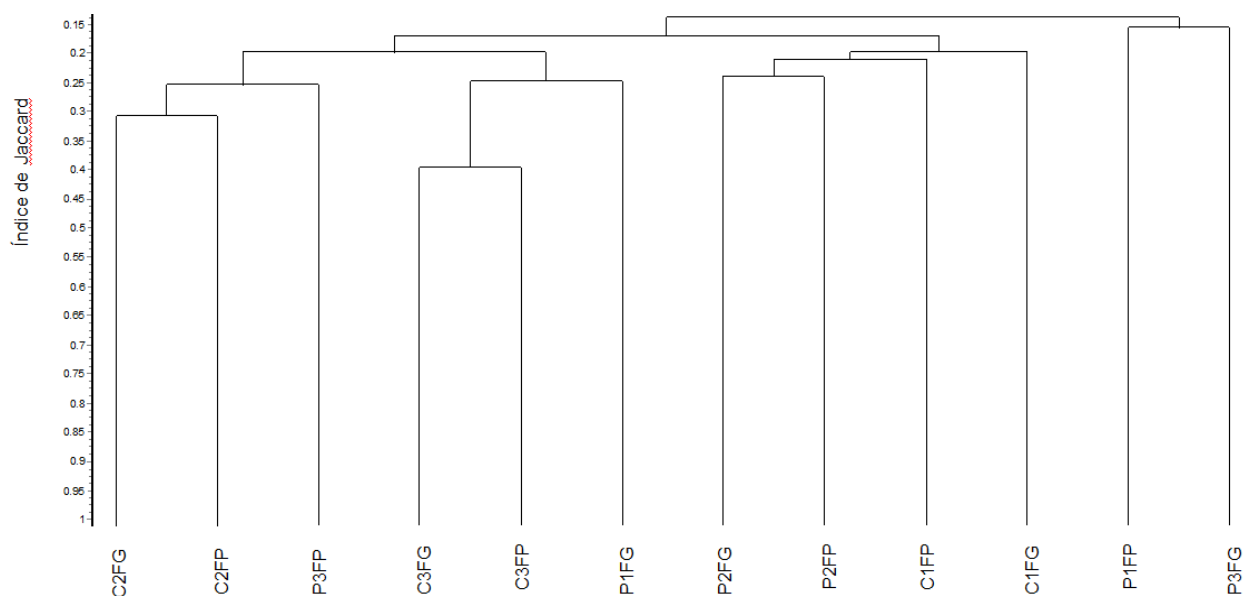
**Tabela 3.** Estimadores florísticos e estruturais das bordas de fragmentos estudados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. C = fragmento inserido em matriz de cana; P = fragmento inserido em matriz de pastagem; FG = fragmento grande; FP = fragmento pequeno; H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener; J = índice de equabilidade de Pielou.

Fragmentos	Indivíduo	Família	Espécie	Gênero	H'	J'
C1FG	143	22	47	36	3,41	0,89
C1FP	191	18	31	25	2,91	0,85
C2FG	186	17	30	26	2,84	0,83
C2FP	241	14	34	26	2,97	0,84
C3FG	136	16	35	30	2,92	0,82
C3FP	138	14	25	22	2,46	0,76
P1FG	228	16	44	34	2,81	0,74
P1FP	96	21	33	28	3,18	0,91
P2FG	156	17	35	30	3,34	0,89
P2FP	179	29	48	43	3,04	0,86
P3FG	147	16	34	30	3,29	0,85
P3FP	149	18	42	33	2,91	0,81



A partir do dendrograma de Jaccard (Figura 5) e considerando-se a similaridade acima de 25%, é possível reconhecer a formação de dois grupos: o primeiro, formado pelos fragmentos C3FG e C3FP, com similaridade de 40% e o segundo grupo, formado pelos fragmentos C2FG e C2FP, com similaridade de 31%. Os demais fragmentos apresentaram baixa similaridade do ponto de vista da composição florística.

Os agrupamentos não evidenciaram a formação de grupos entre as diferentes matrizes analisadas, como seria esperado de acordo com a hipótese testada, demonstrando que não há relação entre a composição de espécies e a matriz dominante. A hipótese que provavelmente explica parcialmente a formação dos grupos é a proximidade geográfica entre as áreas, visto que os grupos que apresentaram maior similaridade entre si são os grupos formados por fragmentos inseridos sempre na mesma unidade amostral. Pela análise do dendrograma é evidente a heterogeneidade florística existente entre os fragmentos analisados.



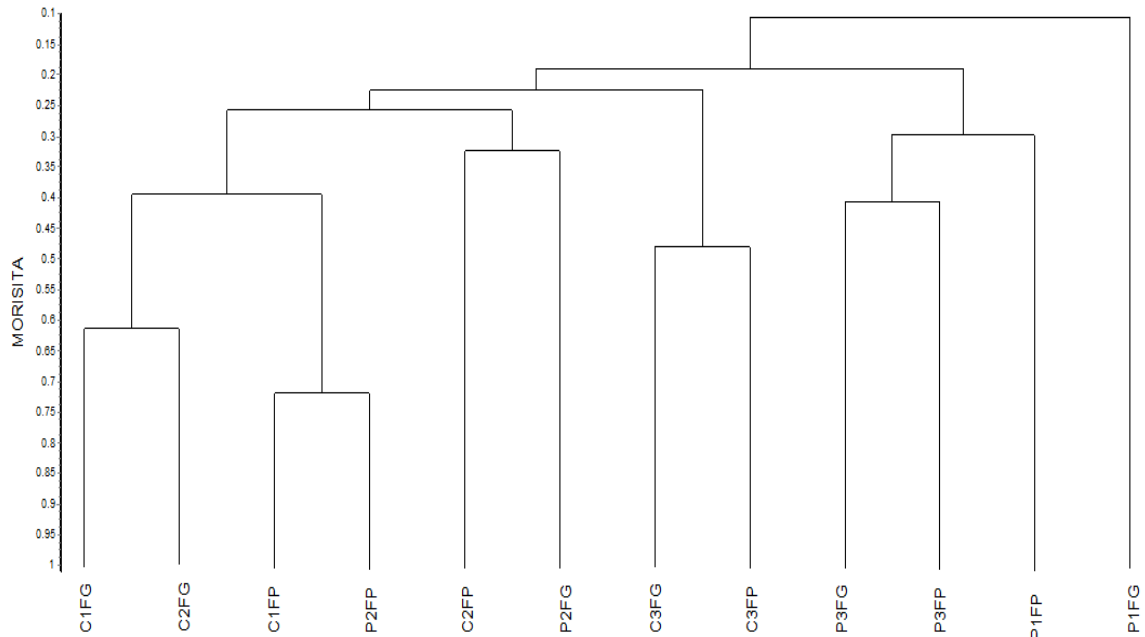
**Figura 5.** Dendrograma de similaridade florística das bordas de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual inseridos em matrizes de cana-de-açúcar e pastagem na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. Foi utilizado o índice de Jaccard como coeficiente

e o método de média não ponderada (UPMGA). Índice de relação cofenética de 0,82 (códigos dos fragmentos encontram-se na Tabela 1).

## **5.2. ESTRUTURA HORIZONTAL**

Analisando o dendrograma gerado pelo índice de Morisita (Figura 6) é possível perceber que a distribuição de abundância separa os fragmentos florestais em dois grupos: um grupo composto em sua maior parte por fragmentos localizados na matriz cana-de-açúcar e um grupo formado, em sua maior parte, por fragmentos inseridos na matriz de pastagem. Apenas os fragmentos inseridos em matriz de pastagem, localizados na unidade amostral 2, é que emergiram entre os fragmentos inseridos em matriz de cana-de-açúcar.

Entretanto, vale ressaltar que a formação de dois grupos evidenciada pelo dendrograma não apresentou significância estatística ( $p = 0,474$ ) quando comparados por ANOVA com 5% de significância (Anexo1).



**Figura 6.** Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Morisita das bordas de fragmentos florestais, inseridos em matriz de cana-de-açúcar e de pastagem, localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP, obtido pelo método de média não ponderada (UPMGA). Índice de relação cofenética de 0,76 (códigos dos fragmentos conforme a Tabela 1).

Pela análise de variância dos dados de dominância absoluta (Anexo 1), foi possível verificar que os valores de dominância absoluta das comunidades dos 12 fragmentos não apresentaram diferenças significativas ( $p = 0,6332$ ). Também não foram observadas diferenças significativas, entre o número de indivíduos mortos encontrados nos diferentes fragmentos florestais analisados, inseridos nas matrizes de cana-de-açúcar e pastagem ( $p = 0,328$ ).

O número de espécies necessárias para compor mais da metade do valor total de IVI (50%) variou de quatro a dez em cada fragmento (Anexo 2). Isso demonstra que em algumas áreas poucas espécies são dominantes, enquanto em outras áreas a dominância

é menor, ou seja, há uma melhor distribuição entre os indivíduos das diferentes espécies. Nos fragmentos C3FP e C3FG, essa concentração foi mais acentuada do que nas demais áreas, ou seja, um menor número de espécies foi necessário para ultrapassar metade do valor do IVI.

Com os resultados obtidos é possível perceber que no caso da BHRC não houve associação entre a composição florística e a estrutura da borda dos fragmentos analisados e as diferentes matrizes onde esses fragmentos estão inseridos. Além disso, foi possível observar que em algumas bordas, como a dos fragmentos C1FG, C2FP, C3FG, P1FP, P2FG, P3FG e P3FP, os valores de IVI são semelhantes nas primeiras posições, porém, nas bordas dos fragmentos C1FP, C3FP, P1FG e P2FP, a espécie que ocupa a primeira posição apresenta valor muito superior em relação às demais. Nesses fragmentos a primeira colocada apresentou valor equivalente ao dobro da segunda colocada (Anexo 2).

Essas diferenças indicam algumas diferenças estruturais existentes entre as bordas dos diferentes fragmentos. Tais resultados demonstram a dominância de determinadas espécies. Por exemplo, na borda dos fragmentos C1FP e P2FP *Croton floribundus* representa 20,9% e 21,8%, respectivamente, de todos os indivíduos coletados. Já no fragmento C3FP *Centrolobium tomentosum* representa 33% de todos os indivíduos coletados e no fragmento P1FG *Trichilia clauseni* representa 35,7% de todos os indivíduos coletados

Em todos os fragmentos amostrados, com exceção do fragmento P1FG, os indivíduos do início da sucessão, ou seja, espécies classificadas, sucessionalmente, em pioneiras ou secundárias iniciais, representaram cerca de 70% de todos os indivíduos (Tabela 4). A porcentagem desses indivíduos do início da sucessão variou de 42,54 (P1FG) a 90,98% (C3FG). As bordas que apresentaram porcentagem maior ou igual a

80% indicam que essas bordas podem estar sofrendo pelos processos de homogeneização biótica.

**Tabela 4.** Porcentagem de indivíduos distribuídos nas diferentes classes sucessionais amostrados na borda de fragmentos inseridos em matriz de cana-de-açúcar e de pastagem, na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. Legenda: PI = Pioneiras; SI = Secundárias iniciais. CL = Climácicas; CL/SB = Climácicas de Sub-bosque; CL/SD = Climácicas de Sub-dossel; NC = Não classificadas.

Fragmentos	PI (%)	SI (%)	CL (%)	CL/SB (%)	CL/SD (%)	NC (%)
C1FG	16,54	48,82	14,96	18,90	0,79	0,00
C1FP	37,85	32,77	15,82	1,69	0,00	11,86
C2FG	21,76	57,65	0,59	19,41	0,00	0,59
C2FP	32,18	54,46	4,46	8,91	0,00	0,00
C3FG	37,70	53,28	4,10	4,10	0,82	0,00
C3FP	22,22	62,70	9,52	5,56	0,00	0,00
P1FG	16,23	26,32	9,21	41,23	0,00	7,02
P1FP	16,28	63,95	8,14	9,30	1,16	1,16
P2FG	13,25	68,87	7,95	0,00	0,00	9,93
P2FP	29,70	33,94	17,58	11,52	1,21	6,06
P3FG	5,11	54,74	12,41	23,36	0,00	4,38
P3FP	19,29	54,29	18,57	7,86	0,00	0,00

## 6. DISCUSSÃO

Estudos recentes demonstram que a incorporação de fragmentos florestais em matrizes agrícolas resulta em mudanças na estrutura da paisagem, modificando a diversidade de espécies e os processos de dispersão originais desses fragmentos (METZGER, 2000).

Em áreas de borda esses impactos podem ser intensificados, devido ao contato direto com a matriz circundante. Essas alterações aumentam da mortalidade de árvores e

modificam a abundância de algumas espécies (LAURANCE et al., 2006; TABARELLI et al., 2012).

O impacto causado pela ação antrópica associada a diferentes matrizes pode selecionar diferentes espécies fazendo com que fragmentos inseridos em matrizes diferentes apresentem composição florística e estrutura distintas (SOUSA, 1984). Em estudo realizado por Barros (2006) em fragmentos inseridos em matriz de pastagem e em matriz de agricultura foi possível perceber que as diferenças na composição e estrutura dos fragmentos estão diretamente relacionadas à matriz circundante.

Entretanto, para a BHRC não foi possível diagnosticar diferenças florísticas e estruturais relacionadas à matriz, diferente do esperado e encontrado em outros trabalhos (BARROS, 2006; JULES; SHAHANI, 2003). Os resultados aqui obtidos são semelhantes aos apresentados por Mangueira (2012) para a comunidade de regenerantes da BHRC. Vale ressaltar que esse levantamento foi realizado nas mesmas bordas deste trabalho.

Os resultados apresentados no presente trabalho parecem refutar as teorias propostas por Sousa (1984), de que os diferentes impactos relacionados às diferentes matrizes, promovem diferentes trajetórias de vida diferenciando os fragmentos.

Porém, vale ressaltar que na análise dos resultados é necessário considerar o histórico de uso e ocupação do solo. Apesar de a ocupação atual da BHRC ser composta predominantemente por matriz de pastagem e cana-de-açúcar, durante décadas o uso e ocupação do solo da BHRC foi semelhante, passando inicialmente no século XVII pela agricultura de subsistência desenvolvidas em pequenas propriedades, após houve o ciclo da cana-de-açúcar, posteriormente substituída pela produção de café e atualmente pela divisão entre cana-de-açúcar e pastagem. Esse histórico semelhante de ocupação pode

ter determinado a composição florística e estrutural dessas áreas (Gandolfi, comunicação pessoal).

A configuração atual de uso e ocupação do solo da BHRC é recente, tendo como início a década de 1950 e consolidando-se na década de 1970 (CEAPLA, 2011). sendo pouco tempo para modificação na composição e estrutura dos fragmentos estudados. Comunidades florestais apresentam uma defasagem no tempo de respostas às modificações ambientais, conhecida como “time-lagged”. Estudos realizados por Debinski; Holt (2000) indicam que espécies de ciclo longo podem permanecer na área, mesmo quando as condições do hábitat não são favoráveis, ou seja, tais espécies precisam de um tempo relativamente longo para responder às mudanças ambientais. Para espécies arbóreas o tempo de resposta estimado é de 100 anos (PALTTO et al., 2006), portanto o padrão encontrado na paisagem atual ainda pode se modificar em resposta aos impactos ambientais intensificados nas últimas décadas.

As diferentes matrizes estudadas causam diferentes impactos sobre a vegetação remanescente. A matriz de cana-de-açúcar está associada a utilização de fogo e manejo intensivo, em contra partida áreas de cana-de-açúcar apresentam maior riqueza de mamíferos quando comparadas a áreas de pastagem (ALVEZ, 2012), essa diferença pode estar relacionada com a maior permeabilidade da matriz de cana-de-açúcar quando comparada com a matriz de pastagem. A maior permeabilidade facilita fluxos biológicos nessa matriz. Já na matriz de pastagem observa-se menor intensificação agrícola (SILVA, et al, 2011) e uma menor relação com o fogo cíclico. Entretanto, foi observado que porém a entrao gado entra constantemente nos remanescentes florestais, o que pode afetar a regeneração natural de muitas espécies. Além disso, a matriz de pastagem apresenta menor permeabilidade em relação ao deslocamento de algumas espécies.

Deste modo observa-se nas duas matrizes – cana-de-açúcar e pastagem - associações positivas e negativas com a vegetação remanescente. A quantificação desses impactos só é possível ser estimada por meio de avaliações e remediações temporais, além de avaliações da relação das espécies presentes com os fatores bióticos e abióticos existentes na área.

Experimentos de longa duração podem revelar processos múltiplos que envolvem paisagens perturbadas por distúrbios antrópicos, que não são evidentes em estudos de curto prazo (DEBINSKI; HOLT, 2000). Segundo Murphy;Doust (2004) algumas espécies apresentam características, tais como longo ciclo de vida associado a dormência de sementes e reprodução vegetativa, que possibilitam a sua permanência e sobrevivência durante um longo período, mesmo em áreas inóspitas. Todavia, no presente trabalho não foi possível a quantificação temporal dos dados, pois as áreas das bordas dos fragmentos da BHRC aqui analisadas não haviam sido estudadas anteriormente.

Apesar de não haver diferença significativa entre as matrizes foi possível perceber que a composição florística dessas bordas é diferente, pela análise do dendrograma de similaridade de Jaccard pode-se perceber que essas bordas são heterogêneas. A heterogeneidade apresentada pode estar relacionada a diversos fatores como variações altitudinais, topográficas e edáficas (RODRIGUES et al., 1989; MARTINS et al., 2003; ENQUIST; ENQUIST, 2011). Além disso, as diferenças florísticas podem estar relacionadas com impactos locais devido ao uso e ocupação do solo nas proximidades de cada fragmento, porém não determinada pelos impactos de cada matriz (LOPES, et al., 2012; JAMONEAU, et al., 2012). Por meio de observações de campo foi possível observar diferentes impactos locais como presença de espécies exóticas, a presença de fogo e entrada de gado. Localmente esses distúrbios podem



determinar diferentes trajetórias nos processos de sucessão, implicando em composições diferentes (SOUSA, 1984).

A heterogeneidade também pode estar relacionada a diferentes estádios sucessionais em que cada fragmento encontra-se, isto é, as comunidades em fases semelhantes do processo sucessional tendem a ter espécies semelhantes (LOPES et al., 2012). Analisando-se os dados de classe sucessional é possível perceber que as bordas apresentam diferentes proporções de espécies nas classes observadas.

De acordo com Budowski (1970), o estágio de sucessão é dado por aquele que apresenta 50% ou mais dos indivíduos de uma classe sucessional. Deste modo pode-se então considerar que as bordas amostradas encontram-se no estágio inicial da sucessão, resultado este já esperado por se tratarem de áreas de borda.

No entanto a borda do fragmento P1FG apresentou porcentagem inferior a 50% no número de indivíduos nos primeiros estágios de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais), indicando maior conservação dessa borda quando comparada a de outros fragmentos amostrados nesse trabalho como é o caso do fragmento C3FG que apresentou cerca de 90% dos indivíduos nos estágios iniciais da sucessão.

A concentração de espécies do início da sucessão pode afetar a dinâmica sucessional, principalmente em fragmento com formato linear, formato esse predominante na área de estudo, nessas áreas pode haver predominância dos habitats de borda por todo fragmento (CASTRO, 2008). Ao longo do tempo, essas modificações podem ser intensificadas assemelhando-se aos processos de homogeneização biótica descrito para áreas fragmentadas no Nordeste brasileiro (SANTOS et al., 2008; PUTZ et al., 2011).

Apesar das bordas desses fragmentos encontrarem-se em uma área com altos índices de fragmentação, elas ainda detêm alta diversidade e grupos funcionais

importantes como as espécies pertencentes as classes finais da sucessão. Essas áreas são parte da diversidade nativa local e o manejo e a conservação dessas áreas são estratégias importantes para assegurar a manutenção da flora regional e o fornecimento de serviços ambientais importantes para manutenção da diversidade e da produção agrícola nessa região.

Os resultados aqui apresentados representam o primeiro passo para compreensão da paisagem da BHRC, porém evidenciaram a necessidade de futuras interligações desses dados com os dados de análise de paisagem, para verificar a forma dos fragmentos e o grau de conectividade entre as áreas. Além disso, é necessário monitoramento dessas áreas a longo prazo para verificar se a diversidade florística ainda existente na área está se mantendo, caracterizando uma comunidade resistente aos distúrbios predominantes, ou se a diversidade está em declínio, demonstrando apenas que as espécies ali presentes precisam de um tempo maior de resposta ao distúrbios antrópicos.

## **6. 1. CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE EM ÁREAS FRAGMENTADAS**

O avanço da agricultura intensifica os processos de fragmentação gerando um conflito entre alta produtividade e conservação ambiental. Para conciliar esses atributos é necessária a adoção de algumas estratégias como mudança no uso e ocupação do solo, aumento do rendimento das culturas agrícola e conservação da diversidade regional.

O uso adequado das terras é o primeiro passo para a preservação dos recursos naturais e a sustentabilidade da agricultura (MANZATTO et al., 2002). A expansão das

fronteiras agrícolas deve ocorrer em áreas de baixo rendimento agrícola (FOLEY et al. 2011), como pastagens extensivas com baixo lotamento e baixa produtividade (SILVA, et al., 2011). Além disso, o aumento da produção pode se dar por utilização de técnicas de sistema integrado de lavoura-pecuária. A combinação de sistemas integrados lavoura-pecuária e o aumento da taxa de lotação nas pastagens proporcionariam ganho de produção e menor pressão sobre áreas de florestas nativas (SILVA, et al., 2011).

A utilização de terras com baixo rendimento associado a estratégias voltadas para maximização da agricultura possibilita menor impacto ambiental. Dentre as técnicas disponíveis podemos destacar o melhoramento genético, a agricultura de precisão e a irrigação localizada. A utilização dessas tecnologias possibilita o aumento de produtividade e a diminuição no uso de insumos, minimizando os impactos ambientais causados pela produção agrícola (FOLEY et al. 2011).

Para conservação da diversidade regional dos fragmentos da BHRC é preciso traçar estratégias de conservação e restauração da flora regional. A primeira ação de manejo dos fragmentos deve ser o isolamento desses fragmentos e a retirada dos fatores impactantes.

Na BHRC os principais fatores impactantes são a entrada do gado em remanescentes florestais, inseridos em matriz de pastagem e a presença de fogo cíclico em áreas de cana-de-açúcar, devido à utilização na colheita. Após o isolamento deve-se realizar o manejo de espécies exóticas e das lianas em desequilíbrio. Dessa forma é possível evitar a competição que prejudica o desenvolvimento da vegetação nativa (ISERNHAGEN et al., 2009).

Nos fragmentos com baixa diversidade deve-se realizar o enriquecimento, através da introdução de mudas. Para o enriquecimento pode-se adotar a estratégias de enriquecimento funcional (ISERNHAGEN et al., 2009), que consiste na implantação

de espécies nativas de diferentes grupos funcionais (tais como classe sucessional, com diferentes síndromes de polinização e dispersão, espécies com semente e frutos grandes) ausentes na área manejada e presente em ecossistemas de referência (MANGUEIRA, 2012). Esse processo visa aumentar a funcionalidade do ambiente (DEVOTO et al., 2012) através da manutenção de redes de interação, que são responsáveis pela manutenção da diversidade biológica nos ecossistemas (MCCANN, 2007).

Em bordas de fragmentos que possuem dossel descontínuo e com alta incidência de luz, dificultando o desenvolvimento de espécies tolerantes a sombra, deve-se utilizar o manejo estrutural que visa o desenvolvimento de espécies de rápido crescimento, presentes na área, com o objetivo de restaurar a estrutura florestal e propiciar condições favoráveis para o desenvolvimento de espécies de crescimento lento e pouco adaptadas. Além de proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento de algumas espécies esse procedimento gera uma zona de amortecimento impedindo que os impactos gerados pelo efeito de borda atinjam as áreas mais centrais dos fragmentos (RODRIGUES comunicação pessoal).

Para garantir a funcionalidade dos processos de restauração, é necessário o incremento da conectividade dos fragmentos inseridos na BHRC (METZGER; RODRIGUES, 2008). Uma alternativa para aumentar a conectividade da paisagem é a ligação dos fragmentos por meio da implantação de corredores ecológicos (BAUM et. al. 2004), que poderiam ser conseguidos, por exemplo, por meio de restauração ecológica das Áreas de Preservação Permanentes. Além disso, o desenvolvimento de estratégias voltadas para melhorar a qualidade da matriz em que esses fragmentos estão inseridos, também favorecem o deslocamento das espécies na paisagem, aumentando o fluxo gênico e, conseqüentemente, a riqueza e diversidade específica e genética dessas áreas (PERFECTO; VANDERMEER, 2002; UMETSU; METZGER; PARDINI, 2008).

O gerenciamento das áreas de produção, associado ao manejo dos fragmentos pode maximizar a polinização e o rendimento das plantas cultivadas, auxiliar na manutenção de inimigos naturais potencializando o controle biológico, além de manter a qualidade e estabilidade de recursos hídricos (TSCHARNTKE, et al., 2012). Dessa forma é possível associar alta produção à conservação da biodiversidade local e com isso garantir a qualidade dos serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas naturais essenciais para o desenvolvimento da agricultura.

## **7. CONCLUSÃO**

- Não foi possível, demonstrar a existência de diferenças florísticas e estruturais relacionadas à matriz agrícola em bordas de fragmentos de floresta estacional semidecidual da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP.

- As bordas dos diferentes fragmentos florestais estudados ainda detém elevada diversidade florística, apesar de estarem inseridas em áreas fragmentadas.

## REFÊNCIAS

- ALVEZ, M. Z. **Caracterização da comunidade de mamíferos de médio e grande porte em paisagem agrícola fragmentada**. 2012. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciência – Ecologia Aplicada), Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2012.
- ATTIWILL, P. M. The disturbance of forest ecosystems: the ecological basis for conservative management. **Forest. Ecol. Manag.**, v. 63, p. 247-300. 1994.
- AYRES, M. et al. **BioEstat**. Universidade Federal do Pará. 2007.
- BARLOW, J.; PERES, C. A. Effects of single and recurrent wildfires on fruit production and large vertebrate abundance in a central Amazonian forest. **Biodivers. Conserv.**, v.15, p. 985–1012. 2006.
- BARLOW, J.; PERES, C. A. Fire-mediated dieback and compositional cascade in an Amazonian forest. **Phil. Trans. R. Soc. B**, v. 363, p. 1787–1794. 2008.
- BARROS, F.A. **Efeito de borda em fragmentos de Floresta Montana, Nova Friburgo – RJ**. 2006. 112f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niteroi, 2006.
- BASILE, A. **Caracterização estrutural e física de fragmentos florestais no contexto da paisagem da Bacia do Rio Corumbataí, SP**. 2006. 87f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- BAUM, K.A. et al. The matrix enhances the effectiveness of corridors and stepping stones. **Ecology**, v.85, p. 2671–2676. 2004.
- BROWN, J. H.; KODRIC-BROWN, A. Turnover rates in insular biogeography: effect of immigration on extinction. **Ecology**, v. 58, p. 445-449. 1977.
- BUDOWSKI, G. Distribution of American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v.15, p. 40-42, 1965.

- DAWSON, I.K. et al. Managing genetic variation in tropical trees: linking knowledge with action in agroforestry ecosystems for improved conservation and enhanced livelihoods. **Biodivers. Conserv.**, v. 18, p.969 - 986. 2009.
- DONALD, P.; EVANS, A. Habitat connectivity and matrix restoration: the wider implications of agri-environment schemes. **J Appl. Ecol.**, v. 43, p. 209-218. 2006.
- DURIGAN, G. Metodos para analise de vegetacao arborea. In: CULLEN, L. Jr. et al. (Org.). **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: UFPR / Fundacao Boticario de Protecao a Natureza, p. 455-479. 2003.
- CASTRO, D.M. **Efeito de borda em ecossistemas tropicais: síntese bibliográfica e estudo de caso em fragmentos de cerrado, na região nordeste do estado de São Paulo**. 2008. 171f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- CEPALA. **Atlas Ambiental da Bacia do Rio Corumbataí**. Disponível em: <http://ceapla-2.rc.unesp.br/atlas/> Acesso em 20 jun. 2011.
- CORBIT, M. et al. Hedgerows as Habitat Corridors for Forest Herbs in Central New York, USA. **J. Ecol.**, v. 87, p. 220-232. 1999.
- DEBINSKI, D. M.; HOLT, R. D. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. **Conserv. Biol.**, v. 14, p.342-355. 2000.
- DEVOTO, M. et al. Understanding and planning ecological restoration of plant-pollinator networks. **Ecol. Lett.**, v.15, p. 319-328. 2012.
- ELTON, C.S. **The ecology of invasions by animals and plants**. Methuen, London. 1958.
- ENQUIST, B.; ENQUIST, C. A. F. Long-term change within a Neotropical forest: assessing differential functional and floristic responses to disturbance and drought. **Glob. Change. Biol.**, v. 17, p. 1408–1424. 2011.
- EWERS, R.M; DIDHAM, R.K. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. **Biol. Rev.**, v. 81, p. 117–142. 2006.

- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annu. Rev. Ecol. Evol. S.**, n. 34, p 487-515. 2003.
- FELFILI, J.M. et. al. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editra UFV, 566p., 2011.
- FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnica de coleta, preservação e herborização de material botânico. (Série Documentos)** São Paulo. 1989.
- FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. **Global Ecol. Biogeogr.**, v. 16, p. 265–280. 2007.
- FOLEY, J. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 448, p. 337-342. 2001.
- FONSECA, C. R.; JONER, F. Two-Sided Edge Effect Studies and the Restoration of Endangered Ecosystems. **Restor. Ecol.**, v. 15, p. 613–619. 2007.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: Wiley, p. 619. 1986.
- GANDOLFI, S., LEITÃO-FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Rev. bras. Bio.**, v.55, n.4, p. 753-767, 1995.
- GANDOLFI, S. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 551f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas. 2000.
- GARDNER, T. A. et al. Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. **Ecol. Lett.**, v.12, p.561-582. 2009
- GARCIA, G.J., S.L. ANTONELLO, M.G.M. MAGALHAES. The environmental atlas of the Corumbatai Watershed – SP, Brazil. **Rev. Bras. Cartog.**, v.58, p.73-79. 2006.



- GOULD, K. A. et al. Post-fire tree regeneration in lowland Bolivia: implications for fire management, **Forest. Ecol. Manag.**, v. 165, p. 225–234. 2002.
- GUSTAFSON, J.; GARDNER, R. The effect of landscape heterogeneity on the probability of patch colonization. **Ecology**, v.77, p. 94-107. 1996.
- HAJJAR R., et al. The utility of crop genetic diversity in maintaining ecosystem services. **Agr. Ecosyst. Environ.**, v. 123, p.261 - 270. 2008.
- HAMMER, O. **PAST**: paleontological statistics software. University of Oslo, 175p. 2009.
- HANSKI, I. Metapopulation dynamics. **Nature**,v. 396, p. 41-49. 1998.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1996. **Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos-UGRHI**. Disponível em: <<http://www.igc.sp.gov.br/copimapas.htm#ugrhi>>. Acesso em: 05 maio de 2010.
- IPEF. **Conservação dos Recursos Hídricos por meio da Recuperação e da Conservação da Cobertura Florestal da Bacia do Rio Corumbataí**. Editora: Vitor's Design S/C Ltda.2002.
- ISERNHAGEN, I. et al. Diagnóstico ambiental de áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal. In: RODRIGUES, R. R. et al. (Org.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: Neoband, 256p. 2009.
- JAMONEAU, A. et al. Fragmentation alters beta-diversity patterns of habitat specialists within forest metacommunities. **Ecography**, v. 35, p. 124–133. 2012.
- JULES, E.S.; SHAHANI, P. A broader ecological context to habitat fragmentation: Why matrix habitat is more important than we thought. **J. Veg. Sci.**, v. 14, p. 459-464.
- KOFFLER, N.F. Uso da terras da bacia do rio Corumbatai em 1990. **Geografia**, v. 18, p.135-150, 1993.

- KOPP, M. M. et al. Melhoria da correlação cofenética pela exclusão de unidades experimentais na construção de dendrogramas. **FZVA Uruguiana.**, v 14, p. 46-53. 2007.
- KÖPPEN, W. **Climatologia. Fondo de Cultura Economica**, Buenos Aires, p.479. 1948.
- LAURENCE, W.F. et al. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, v. 79, p. 2032–2040. 1998.
- LAURENCE, W.F. et al. Rainforest fragmentation kills big trees. **Nature**, v. 404, p. 836. 2000.
- LAURANCE, W. F. et al. Rapid decay of tree-community composition in Amazonian forest fragments. **P. Natl. Acad. Sci. USA**, v. 103, p. 19010–19014. 2006.
- LAURANCE, W. F. et. al. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. **Nature**, v.489, p.290-294. 2012.
- LEVIN, S. A.; PAINE, R. T. Disturbance, patch formation, and community structure. **P. Natl. Acad. Sci. USA**, v. 71, p. 2744-2747. 1974.
- LINDBORG, R.; ERIKSSON, O. Historical landscape connectivity affects present plant species diversity. **Ecology**, v. 85, p. 1840–1845. 2004.
- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL 2012. <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>>. Acesso em 15 out. 2012.
- LÔBO, D. et al. Forest fragmentation drives Atlantic forest of northeastern Brazil to biotic homogenization. **Divers. Distrib.**, v.17, p. 287-296. 2011.
- LOPES, S. F. et al. An Ecological Comparison of Floristic Composition in Seasonal Semideciduous Forest in Southeast Brazil: Implications for Conservation. **J. Forest. Res.**, p. 1-14. 2012.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Oxford: Blackwell Publishing, 96p. 1988.

- MACARTHUR, R. W.; WILSON, E. O. An equilibrium theory of insular zoogeography. **Evolution**, v. 17, p. 373 – 387.1963.
- MALDONADO-COELHO, M.; MARINI, M.A. Effects of forest fragment size and successional stage on mixed-species bird flocks in southeastern Brazil. **Condor**, v. 102, p. 585-594. 2000.
- MANGUEIRA, J. R. S. A. **A regeneração natural como indicadora de conservação, de sustentabilidade e como base do manejo adaptativo de fragmentos florestais remanescentes inseridos em diferentes matrizes agrícolas.** 2012. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2012.
- MANZATTO, C. V. et al. **Uso agrícola do solo brasileiro.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 174p. 2002.
- MARTÍNEZ-RAMOS, M. et al. Treefall age determination and gap dynamics in a tropical forest. **J. Ecol.**, v. 76, p. 700-716. 1988.
- MARTINS, F.R.; SANTOS, F.A.M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade, SP. **Ver. Holos**,v. 1 (edição especial), p. 236-267. 1999.
- MARTINS, S. V. et al. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Sci. For.**, v. 64, p. 172-181.2003.
- MCCANN, K. Protecting biostructure. **Nature**, v.446, p.29. 2007.
- MENDES, J.C.T. **Caracterização fitogeográfica como subsídio para a recuperação e a conservação da vegetação na Bacia do Rio Corumbataí/SP.** 2004. 99f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- MESQUITA, R.C.G. Effect of surrounding vegetation on edge-related tree mortality in Amazonian forest fragments. **Biol. Conserv.**, v. 91, p.129-134.1999.
- METZGER, J.P. Tree functional group richness and landscape structure in a brazilian tropical fragmented landscape. **Ecol. Applic.**, v. 4, p. 1147–1161. 2000.

- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagem? **Biota neotrop.**, v. 1, p. 1-9. 2001.
- METZGER, J.P.; RODRIGUES, R.R. Mapas sínteses de diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. In: RODRIGUES, R. R. et al. **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. Governo do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 130-136. 2008.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Wiley, New York. 547 p. 1974.
- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends Ecol. Evol.**, v.10, p.58-62. 1995.
- MURPHY, H. T.; LOVETT-DOUST, J. Context and connectivity in plant metapopulations and landscape mosaics: does the matrix matter? **Oikos**, v. 105, p 3-14. 2004.
- NAAF, T.; WULF, M. Habitat specialists and generalists drive homogenization and differentiation of temperate forest plant communities at the regional scale. **Biol. Conserv.**, v. 143, p. 848-855. 2010.
- NGOZE, S. et al. Nutrient constraints to tropical agroecosystem productivity in long-term degrading soils. **Glob. Change Biol.**, v. 14, p. 2810 - 2822. 2008.
- PALTTO, H. At which spatial and temporal scales does landscape context affect local density of Red Data Book and Indicator species? **Biol. Conserv.**, v. 133, p. 442-454. 2006.
- PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. Quality of agroecological matrix in a tropical montane landscape: ants in coffee plantations in Southern Mexico. **Conserv. Biol.**, v.16, p. 174-182. 2002.
- PICKETT, S. T. A.; COLLINS, S. L.; ARMESTO, J. J. Models, mechanisms and pathways of succession. **Bot. Rev.**, v. 53, p. 335-371. 1987.

- PINTO, S. R. R. et al. Landscape attributes drive complex spatial microclimate configuration of Brazilian Atlantic forest fragments. **Trop. Conserv. Sci.**, v. 3, p. 399-402. 2010.
- PUTZ, S. et al. Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: a modelling study for Brazilian Atlantic forests. **Ecol. Model.**, 222, p.1986–1997. 2011.
- PEREIRA, L.H.; PINTO, S.A.F. Utilização de imagens aerofotográficas no mapeamento multitemporal do uso da terra e cobertura vegetal na bacia do rio Corumbataí – SP, com o suporte de sistemas de informações geográficas. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil**, INPE, p. 1321-1328. 2007.
- RODRIGUES, E. **Edge effects on the regeneration of forest fragments in south Brazil**. 1998. 172 p. Tese (Doutorado). Harvard University, Cambridge, Massachusetts. 1998.
- RODRIGUES, R.R. A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. **Circ. Tec. Inst. Pesqui. Estud. Florest.**, v. 189, p 1-20. 1999.
- RODRIGUES, R. R. et al. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Rev. Bras. Bot.**, v.12, p. 71-84. 1989.
- SANTOS, B. A. et al. Drastic erosion in functional attributes of tree assemblages in Atlantic forest fragments of northeastern Brazil. **Biol. Conserv.**, v. 141, p. 249-260. 2008.
- SANTOS, K. **Caracterização florística e estrutural de onze fragmentos de mata estacional semidecidual da área de proteção ambiental do município de Campinas – SP**. 2003. 235f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas. 2003.
- SHEPHERD, G. J. **FITOPAC: Manual do usuário**. Campinas, Universidade Estadual de Campinas. 2004.
- SIFESP. < <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em 05 out. 2010.

- SILVA, J.A.A. et al. **O Código Florestal e ciência:** contribuições para o diálogo, São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC. 124p. 2011.
- SOUSA, W. P. The role of disturbance in natural communities. **Annu. Rev. Ecol. Syst.**, v.15, p.353-391. 1984.
- TABARELLI, M.; LOPES, A. V.; PERES, C. A. Edge-effects Drive Tropical Forest Fragments Towards an Early-Successional System. **Biotropica**, v. 40, p. 657–661. 2008.
- TABARELLI, M. et al. Effects of Pioneer Tree Species Hyperabundance on Forest Fragments in Northeastern Brazil. **Conserv. Biol.**, v. 24, p. 1654–1663. 2010.
- TABARELLI, M. et al. The ‘few winners and many losers’ paradigm revisited: Emerging prospects for tropical forest biodiversity. **Biol. Conserv.**, v. 155, p. 136–140. 2012.
- TABARELLI, M; PERES, C.A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biol. Conserv.**, v. 106, p.165–176. 2002.
- TAVARES, A. C.; CHRISTOFOLETTI, A.L.H.; SANTANA, M.P.C. Tipos de tempo e feições do escoamento superficial na Bacia do Rio Corumbataí – SP, Brasil. **Climep.**, v. 2, p. 128-147. 2007.
- TSCHARNTKE, T. et al. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes—eight hypotheses. **Biol. Rev.**, v. 87, p. 661–685. 661. 2012.
- UBIALLI, J.A. et al. Comparação de métodos e processos de amostragem para estudos fitossociológicos em uma floresta ecotonal na região norte matogrossense. **Floresta**, v. 39, p. 511-523, 2009.
- UMETSU, F.; METZGER J.P.; PARDINI, R. Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: a test with Atlantic forest small mammals. **Ecography**, v. 31 p. 359-370, 2008.
- TONIATO, M.T.Z. **Variações na composição e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual em Bauru (SP), relacionadas a**

**diferentes históricos de perturbações antrópicas.** 2001. 111f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas. 2001.

VALENTE, R.O.A. **Análise da estrutura da paisagem na Bacia do Rio Corumbataí, SP.** 2001. 162f. Dissertação (Mestrado em em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

VALENTE, R. O. A.; VETTORAZZI, C. A. Mapeamento de uso e cobertura do solo da Bacia do Rio Corumbataí, SP. **Circ. Tec. Inst. Pesqui. Estud. Florest.**, v. 196, p. 1-10. 2003.

VALENTE, R.O.A; VETTORAZZI, C.A. Avaliação da estrutura florestal na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. **Sci. For.**, n. 68, p.45-57, 2005.

VALENTIN, J. L. Agrupamento e ordenação. **Oecol. Bras.**, v. 2, p. 27-55. 1995.

WATT, A.S. Pattern and process in plant community. **J. Ecol.**, v.35, p.1- 22, 1947.

WILCOVE, D.S.; McLELLAN, C.H.; DOBSON, A.P. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: SOULÉ, M.E. **Conservation biology: the science of scarcity and diversity.** Sunderland: Sinauer, p. 237-256. 1986.

ZORZETTO, R. O verde clandestino: Vegetação nativa do estado de São Paulo cresce pela segunda década seguida e volta a ocupar área similar à dos anos 1970. **Pesq. FAPESP**, v. 170, p. 50-53. 2010.

## ANEXO 1

### *ANÁLISE DE VARIÂNCIA COMPARANDO DADOS DE ABUNDÂNCIA ABSOLUTA*

**Tabela 1.** Resultados da análise de variância comparando dados de abundância absoluta coletados na borda de 12 fragmentos florestais amostrados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. C = matriz de cana-de-açúcar; P = matriz de pastagem; FG = fragmento grande e FP = fragmento pequeno.

Fragmentos	C1FG	C1FP	C2FG	C2FP	C3FG	C3FP	P1FG	P1FP	P2FG	P2FP	P3FG	P3FP
C1FG		1	1	1	0,9979	0,9048	1	0,9789	0,9997	1	1	1
C1FP	0,5119		1	1	1	0,9847	0,9998	0,9987	1	0,9991	1	1
C2FG	0,7486	0,2367		1	1	0,9954	0,999	0,9998	1	0,9958	1	1
C2FP	0,0626	0,5745	0,8112		0,9968	0,8873	1	0,9727	0,9996	1	0,9999	1
C3FG	1,405	0,8929	0,6562	1,467		1	0,9671	1	1	0,9311	1	0,9976
C3FP	2,281	1,769	1,533	2,344	0,8764		0,6923	1	0,9996	0,5829	0,998	0,9
P1FG	0,5501	1,062	1,299	0,4875	1,955	2,831		0,8721	0,9903	1	0,9973	1
P1FP	1,843	1,331	1,095	1,906	0,4386	0,4378	2,394		1	0,7929	0,9999	0,9773
P2FG	1,124	0,6116	0,3749	1,186	0,2813	1,158	1,674	0,7199		0,9745	1	0,9997
P2FP	0,7659	1,278	1,515	0,7033	2,171	3,047	0,2158	2,609	1,889		0,9911	1
P3FG	0,8901	0,3782	0,1415	0,9527	0,5147	1,391	1,44	0,9533	0,2334	1,656		1
P3FP	0,01778	0,5297	0,7664	0,04483	1,423	2,299	0,5323	1,861	1,141	0,7481	0,9079	

Teste F:  $F = 0,9682$ ;  $df = 765,6$ ;  $p = 0,474$

Teste de Levene para verificação da homogeneidade de variância:  $p = 0,551$

### *ANÁLISE DE VARIÂNCIA COMPARANDO DADOS DE DOMINÂNCIA ABSOLUTA*

**Tabela 2.** Resultados da análise de variância comparando dados de dominância absoluta coletados na borda de 12 fragmentos florestais amostrados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. C = matriz de cana-de-açúcar; P = matriz de pastagem; FG = fragmento grande e FP = fragmento pequeno.



Fragmentos	C1FG	C1FP	C2FG	C2FP	C3FG	C3FP	P1FG	P1FP	P2FG	P2FP	P3FG	P3FP
C1FG		1	1	1	1	1	0,9933	0,9997	0,9999	0,9976	0,9999	1
C1FP	0,1539		1	1	1	1	0,9972	0,9991	1	0,9992	1	1
C2FG	0,4531	0,2992		1	1	0,9996	0,9997	0,9941	1	0,9999	1	1
C2FP	0,0394	0,1933	0,4925		1	1	0,9918	0,9998	0,9998	0,997	0,9999	1
C3FG	0,1842	0,3381	0,6373	0,1448		1	0,9837	1	0,9994	0,9931	0,9997	1
C3FP	0,7266	0,8805	1,18	0,6872	0,5424		0,8923	1	0,9842	0,9356	0,9897	1
P1FG	1,6	1,446	1,147	1,639	1,784	2,327		0,7425	1	1	1	0,9973
P1FP	1,125	1,279	1,578	1,085	0,9407	0,3982	2,725		0,9302	0,8178	0,9478	0,9991
P2FG	1,05	0,8962	0,5969	1,089	1,234	1,777	0,55	2,175		1	1	1
P2FP	1,423	1,269	0,9694	1,462	1,607	2,149	0,1775	2,547	0,3725		1	0,9992
P3FG	0,9595	0,8057	0,5064	0,9989	1,144	1,686	0,6405	2,084	0,09051	0,463		1
P3FP	0,1588	0,004917	0,2943	0,1982	0,343	0,8854	1,441	1,284	0,8913	1,264	0,8007	

Teste F:  $F = 0,807$ ;  $df = 764,4$ ;  $p = 0,6332$

Teste de Levene para verificação da homogeneidade de variância:  $p = 0,754$

### *ANÁLISE DE VARIÂNCIA COMPARANDO DADOS DE INDIVÍDUOS MORTOS*

**Tabela 3.** Testes realizados para comparação dos indivíduos mortos entre a matriz de cana-de-açúcar e pastagem, utilizando dados da borda de doze fragmentos amostrados na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, SP.

F:	7,7159	p(same):	0,042624
t:	-10,287	p(same):	0,32788
Uneq. var t	-10,287	p(same):	0,34165
Permutation t test (N=9999):		p(same):	0,3544

## ANEXO 2

Tabelas contendo os parâmetros fitossociológicos das bordas de 12 fragmentos florestais inseridos na Bacia do Rio Corumbataí, SP.

**Tabela 1.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento grande inserido na unidade 1 da matriz de cana-de-açúcar (C1FG). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécies</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Croton floribundus</i>	108,33	10,24	80	6,90	2,89	22,38	13,17
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	166,67	15,75	60	5,17	2,10	16,28	12,40
<i>Diospyros inconstans</i>	33,33	3,15	20	1,72	0,98	7,61	4,16
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	25,00	2,36	60	5,17	0,44	3,41	3,65
<i>Myrcia cf pubipetala</i>	58,33	5,51	20	1,72	0,36	2,79	3,34
<i>Astronium graveolens</i>	41,67	3,94	20	1,72	0,52	4,03	3,23
<i>Luehea grandiflora</i>	16,67	1,57	20	1,72	0,78	6,08	3,12
<i>Allophylus edulis</i>	33,33	3,15	40	3,45	0,24	1,85	2,82
<i>Eugenia paracatuana</i>	41,67	3,94	20	1,72	0,34	2,66	2,78
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	16,67	1,57	20	1,72	0,62	4,82	2,71
<i>Casearia gossypiosperma</i>	33,33	3,15	40	3,45	0,19	1,48	2,69
<i>Luehea divaricata</i>	16,67	1,57	20	1,72	0,53	4,10	2,46
<i>Cabrlea canjerana</i>	16,67	1,57	40	3,45	0,29	2,23	2,42
<i>Croton piptocalyx</i>	41,67	3,94	20	1,72	0,12	0,91	2,19
<i>Eugenia pluriflora</i>	33,33	3,15	20	1,72	0,18	1,37	2,08
<i>Nectandra megapotamica</i>	25,00	2,36	20	1,72	0,23	1,82	1,97
<i>Endlicheria paniculata</i>	25,00	2,36	20	1,72	0,21	1,64	1,91
<i>Galipea jasminiflora</i>	33,33	3,15	20	1,72	0,10	0,78	1,88
<i>Machaerium aculeatum</i>	16,67	1,57	40	3,45	0,06	0,49	1,84
<i>Inga sessilis</i>	16,67	1,57	20	1,72	0,26	2,00	1,77
<i>Myrsine guianensis</i>	16,67	1,57	20	1,72	0,15	1,18	1,49
<i>Maytenus robusta</i>	16,67	1,57	20	1,72	0,15	1,13	1,48
<i>Machaerium stipitatum</i>	16,67	1,57	20	1,72	0,14	1,12	1,47
<i>Colubrina glandulosa</i>	16,67	1,57	20	1,72	0,11	0,85	1,38
<i>Machaerium villosum</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,08	0,61	1,04

Continuação Tabela 1.

<b>Espécies</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,08	0,61	1,04
<i>Cariniana estrellensis</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,07	0,58	1,03
<i>Annona sylvatica</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,07	0,53	1,01
<i>Tapirira guianensis</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,07	0,51	1,01
<i>Trichilia claussenii</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,06	0,47	0,99
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,05	0,42	0,98
<i>Holocalyx balansae</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,05	0,36	0,96
<i>Trema micrantha</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,04	0,31	0,94
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,04	0,30	0,94
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,04	0,30	0,94
<i>Myrsine umbellata</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,03	0,26	0,92
<i>Guapira hirsuta</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,03	0,23	0,91
<i>Copaifera langsdorffii</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,19	0,90
<i>Cupania vernalis</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,18	0,90
<i>Eugenia florida</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,17	0,89
<i>Trichilia pallida</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,17	0,89
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,16	0,89
<i>Zollernia ilicifolia</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,16	0,89
<i>Myrcia multiflora</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,15	0,89
<i>Cordia superba</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,13	0,88
<i>Cariniana legalis</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,02	0,12	0,88
<i>Guapira opposita</i>	8,33	0,79	20	1,72	0,01	0,12	0,88
<b>Total</b>	<b>1058,33</b>	<b>100,00</b>	<b>1160</b>	<b>100,00</b>	<b>12,92</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento pequeno inserido na unidade 1 da matriz de cana-de-açúcar (C1FP). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Croton floribundus</i>	308,33	20,90	100	7,35	6,40	31,86	20,04
<i>Machaerium villosum</i>	116,67	7,91	100	7,35	1,76	8,79	8,02
<i>Aloysia virgata</i>	116,67	7,91	80	5,88	1,49	7,42	7,07
<i>Cabralea canjerana</i>	50,00	3,39	80	5,88	1,54	7,66	5,64
<i>Platypodium elegans</i>	133,33	9,04	60	4,41	0,67	3,33	5,60
<i>Copaifera langsdorffii</i>	50,00	3,39	80	5,88	0,97	4,84	4,70
<i>Casearia sylvestris</i>	50,00	3,39	80	5,88	0,88	4,40	4,56

Continuação Tabela 2.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Diospyros inconstans</i>	75,00	5,08	60	4,41	0,69	3,45	4,32
<i>Campomanesia cf guaviroba</i>	83,33	5,65	60	4,41	0,48	2,41	4,16
<i>Psidium SP</i>	75,00	5,08	60	4,41	0,58	2,87	4,12
<i>Machaerium aculeatum</i>	41,67	2,82	40	2,94	0,74	3,71	3,16
<i>Siparuna guianensis</i>	41,67	2,82	80	5,88	0,15	0,74	3,15
<i>Bauhinia longifolia</i>	50,00	3,39	40	2,94	0,42	2,08	2,80
<i>Cupania vernalis</i>	41,67	2,82	20	1,47	0,53	2,65	2,32
<i>Trichilia pallida</i>	25,00	1,69	60	4,41	0,13	0,62	2,24
<i>Bauhinia forficata</i>	25,00	1,69	40	2,94	0,27	1,35	2,00
<i>Dendropanax cuneatus</i>	16,67	1,13	20	1,47	0,66	3,28	1,96
<i>Luehea candicans</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,70	3,49	1,84
<i>Cecropia pachystachya</i>	25,00	1,69	40	2,94	0,14	0,68	1,77
<i>Machaerium stipitatum</i>	25,00	1,69	20	1,47	0,32	1,60	1,59
<i>Machaerium nyctitans</i>	25,00	1,69	20	1,47	0,05	0,27	1,14
<i>Bauhinia brevipes</i>	16,67	1,13	20	1,47	0,10	0,50	1,03
<i>Alchornea glandulosa</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,19	0,96	1,00
<i>Endlicheria paniculata</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,06	0,28	0,77
<i>Trema micrantha</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,03	0,14	0,72
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,02	0,12	0,72
<i>Myrsine coriacea</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,02	0,12	0,72
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,02	0,11	0,71
<i>Andira anthelmia</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,02	0,10	0,71
<i>Protium spruceanum</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,02	0,08	0,71
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	8,33	0,56	20	1,47	0,02	0,08	0,70
<b>Total</b>	<b>1475,00</b>	<b>100,00</b>	<b>1360</b>	<b>100,00</b>	<b>20,07</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento grande inserido na unidade 2 da matriz de cana-de-açúcar (C2FG). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>De_A</b>	<b>De_R</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	283,33	20,00	80	7,14	7,75	30,21	19,12
<i>Guarea guidonia</i>	200,00	14,12	80	7,14	5,60	21,82	14,36
<i>Trichilia claussenii</i>	150,00	10,59	40	3,57	0,62	2,43	5,53

Continuação Tabela 3.

<b>Espécie</b>	<b>De_A</b>	<b>De_R</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Casearia sylvestris</i>	91,67	6,47	60	5,36	1,11	4,33	5,39
<i>Croton floribundus</i>	83,33	5,88	40	3,57	0,90	3,52	4,32
<i>Alchornea glandulosa</i>	41,67	2,94	40	3,57	1,52	5,92	4,14
<i>Celtis iguanaea</i>	41,67	2,94	40	3,57	1,24	4,81	3,78
<i>Bauhinia forficata</i>	58,33	4,12	40	3,57	0,72	2,80	3,50
<i>Trichilia pallida</i>	41,67	2,94	40	3,57	0,77	2,99	3,17
<i>Eugenia florida</i>	41,67	2,94	60	5,36	0,20	0,80	3,03
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	25,00	1,76	40	3,57	0,91	3,55	2,96
<i>Matayba elaeagnoides</i>	25,00	1,76	60	5,36	0,34	1,33	2,82
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	33,33	2,35	60	5,36	0,18	0,72	2,81
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	50,00	3,53	40	3,57	0,29	1,12	2,74
<i>Machaerium nyctitans</i>	16,67	1,18	40	3,57	0,77	3,00	2,58
<i>Tapirira guianensis</i>	41,67	2,94	20	1,79	0,48	1,88	2,20
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	25,00	1,76	40	3,57	0,08	0,32	1,88
<i>Colubrina glandulosa</i>	16,67	1,18	20	1,79	0,63	2,47	1,81
<i>Siparuna guianensis</i>	16,67	1,18	40	3,57	0,11	0,45	1,73
<i>Lacistema hasslerianum</i>	16,67	1,18	40	3,57	0,07	0,27	1,67
<i>Centrolobium tomentosum</i>	16,67	1,18	20	1,79	0,51	1,98	1,65
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	25,00	1,76	20	1,79	0,25	0,99	1,51
<i>Piper arboreum</i>	16,67	1,18	20	1,79	0,14	0,56	1,17
<i>Myrcia cf guianensis</i>	8,33	0,59	20	1,79	0,15	0,58	0,98
<i>Machaerium villosum</i>	8,33	0,59	20	1,79	0,13	0,51	0,96
<i>Gochnatia polymorpha</i>	8,33	0,59	20	1,79	0,06	0,23	0,87
<i>Campomanesia cf guaviroba</i>	8,33	0,59	20	1,79	0,04	0,16	0,84
<i>Eugenia paracatuana</i>	8,33	0,59	20	1,79	0,04	0,15	0,84
<i>Machaerium stipitatum</i>	8,33	0,59	20	1,79	0,02	0,08	0,82
<i>Ficus guaranitica</i>	8,33	0,59	20	1,79	0,01	0,06	0,81
<b>Total</b>	<b>1416,67</b>	<b>100,00</b>	<b>1120</b>	<b>100,00</b>	<b>25,67</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 4.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento pequeno inserido na unidade 2 da matriz de cana-de-açúcar (C2FP). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	125,00	7,43	0,60	5,17	4,06	18,29	10,29
<i>Casearia sylvestris</i>	241,67	14,36	1,00	8,62	1,72	7,72	10,23
<i>Machaerium aculeatum</i>	158,33	9,41	0,40	3,45	2,42	10,89	7,92
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	175,00	10,40	0,60	5,17	1,53	6,88	7,48

Continuação Tabela 4.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Psidium guajava</i>	183,33	10,89	0,40	3,45	1,57	7,05	7,13
<i>Luehea divaricata</i>	75,00	4,46	0,40	3,45	1,82	8,21	5,37
<i>Gochnatia polymorpha</i>	66,67	3,96	0,40	3,45	1,89	8,52	5,31
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	75,00	4,46	0,80	6,90	0,59	2,66	4,67
<i>Croton floribundus</i>	83,33	4,95	0,20	1,72	1,61	7,25	4,64
<i>Trichilia claussoni</i>	66,67	3,96	0,60	5,17	0,24	1,10	3,41
<i>Guarea guidonia</i>	58,33	3,47	0,40	3,45	0,27	1,20	2,71
<i>Trichilia pallida</i>	33,33	1,98	0,60	5,17	0,21	0,95	2,70
<i>Guazuma ulmifolia</i>	16,67	0,99	0,20	1,72	1,12	5,06	2,59
<i>Aloysia virgata</i>	25,00	1,49	0,40	3,45	0,33	1,48	2,14
<i>Machaerium villosum</i>	16,67	0,99	0,40	3,45	0,30	1,35	1,93
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	16,67	0,99	0,40	3,45	0,21	0,94	1,79
<i>Eugenia florida</i>	16,67	0,99	0,20	1,72	0,52	2,36	1,69
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	16,67	0,99	0,40	3,45	0,05	0,21	1,55
<i>Bauhinia forficata</i>	33,33	1,98	0,20	1,72	0,21	0,92	1,54
<i>Lantana trifolia</i>	25,00	1,49	0,20	1,72	0,28	1,25	1,49
<i>Zanthoxylum cf monogynum</i>	25,00	1,49	0,20	1,72	0,23	1,03	1,41
<i>Machaerium brasiliense</i>	16,67	0,99	0,20	1,72	0,23	1,03	1,25
<i>Cupania vernalis</i>	16,67	0,99	0,20	1,72	0,10	0,45	1,05
<i>Senegalia tenuifolia</i>	8,33	0,50	0,20	1,72	0,20	0,90	1,04
<i>Cordia superba</i>	16,67	0,99	0,20	1,72	0,07	0,32	1,01
<i>Lacistema hasslerianum</i>	16,67	0,99	0,20	1,72	0,07	0,31	1,01
<i>Myroxylon peruiferum</i>	16,67	0,99	0,20	1,72	0,03	0,14	0,95
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	8,33	0,50	0,20	1,72	0,09	0,42	0,88
<i>Copaifera langsdorffii</i>	8,33	0,50	0,20	1,72	0,08	0,35	0,86
<i>Machaerium vestitum</i>	8,33	0,50	0,20	1,72	0,04	0,20	0,81
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8,33	0,50	0,20	1,72	0,04	0,19	0,80
<i>Luehea grandiflora</i>	8,33	0,50	0,20	1,72	0,04	0,18	0,80
<i>Alchornea triplinervia</i>	8,33	0,50	0,20	1,72	0,03	0,11	0,78
<i>Machaerium paraguariense</i>	8,33	0,50	0,20	1,72	0,02	0,07	0,76
<b>Total</b>	<b>1683,33</b>	<b>100,00</b>	<b>11,60</b>	<b>100,00</b>	<b>22,22</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 5.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento grande inserido na unidade 3 da matriz de cana-de-açúcar (C3FG). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécies</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	116,67	11,48	0,40	4,17	5,18	29,32	14,99

Continuação Tabela 5.

<b>Espécies</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Bauhinia forficata</i>	175,00	17,21	0,80	8,33	2,55	14,44	13,33
<i>Casearia sylvestris</i>	91,67	9,02	0,80	8,33	1,56	8,81	8,72
<i>Machaerium stipitatum</i>	133,33	13,11	0,60	6,25	1,14	6,44	8,60
<i>Albizia niopoides</i>	91,67	9,02	0,40	4,17	0,72	4,05	5,74
<i>Croton floribundus</i>	25,00	2,46	0,40	4,17	0,94	5,30	3,98
<i>Ceiba speciosa</i>	25,00	2,46	0,40	4,17	0,69	3,88	3,50
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	33,33	3,28	0,20	2,08	0,90	5,09	3,48
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	33,33	3,28	0,20	2,08	0,25	1,42	2,26
<i>Centrolobium tomentosum</i>	33,33	3,28	0,20	2,08	0,25	1,40	2,25
<i>Aloysia virgata</i>	16,67	1,64	0,40	4,17	0,15	0,83	2,21
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,52	2,94	1,95
<i>Cedrela odorata</i>	16,67	1,64	0,20	2,08	0,35	1,99	1,90
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	25,00	2,46	0,20	2,08	0,15	0,87	1,80
<i>Peltophorum dubium</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,41	2,34	1,75
<i>Celtis fluminensis</i>	16,67	1,64	0,20	2,08	0,25	1,41	1,71
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,27	1,53	1,48
<i>Astronium graveolens</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,25	1,40	1,43
<i>Sciadodendron excelsum</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,21	1,18	1,36
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	16,67	1,64	0,20	2,08	0,05	0,28	1,33
<i>Senegalia polyphylla</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,13	0,73	1,21
<i>Nectandra megapotamica</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,13	0,71	1,20
<i>Cupania vernalis</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,10	0,58	1,16
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,10	0,57	1,16
<i>Luehea grandiflora</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,09	0,49	1,13
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,06	0,34	1,08
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,06	0,32	1,08
<i>Cariniana estrellensis</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,04	0,24	1,05
<i>Machaerium nyctitans</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,04	0,21	1,04
<i>Casearia gossypiosperma</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,03	0,19	1,03
<i>Calliandra foliolosa</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,03	0,17	1,02
<i>Eugenia sphenophylla</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,03	0,16	1,02
<i>Eugenia florida</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,03	0,15	1,02
<i>Holocalyx balansae</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,02	0,14	1,01
<i>Allophylus edulis</i>	8,33	0,82	0,20	2,08	0,02	0,11	1,01
<b>Total</b>	<b>1016,67</b>	<b>100,00</b>	<b>9,60</b>	<b>100,00</b>	<b>17,68</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 6.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento pequeno inserido na unidade 3 da matriz de cana-de-açúcar (C3FP). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de

Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Centrolobium tomentosum</i>	350,00	33,33	1,00	10,87	7,06	40,03	28,08
<i>Machaerium stipitatum</i>	108,33	10,32	0,80	8,70	1,67	9,47	9,49
<i>Bauhinia forficata</i>	108,33	10,32	0,80	8,70	1,30	7,36	8,79
<i>Aloysia virgata</i>	50,00	4,76	1,00	10,87	0,62	3,52	6,38
<i>Casearia sylvestris</i>	75,00	7,14	0,80	8,70	0,46	2,63	6,16
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	33,33	3,17	0,20	2,17	2,18	12,34	5,90
<i>Holocalyx balansae</i>	66,67	6,35	0,20	2,17	0,68	3,87	4,13
<i>Calliandra foliolosa</i>	33,33	3,17	0,60	6,52	0,16	0,93	3,54
<i>Chomelia pohliana</i>	41,67	3,97	0,20	2,17	0,60	3,39	3,18
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	33,33	3,17	0,40	4,35	0,26	1,48	3,00
<i>Senegalia polyphylla</i>	16,67	1,59	0,20	2,17	0,79	4,50	2,75
<i>Cordia superba</i>	16,67	1,59	0,20	2,17	0,52	2,97	2,24
<i>Savia dictyocarpa</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,63	3,56	2,18
<i>Casearia gossypiosperma</i>	16,67	1,59	0,40	4,35	0,09	0,53	2,16
<i>Luehea grandiflora</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,22	1,24	1,40
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,12	0,68	1,22
<i>Celtis iguanaea</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,04	0,25	1,07
<i>Trichilia elegans</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,04	0,23	1,07
<i>Allophylus edulis</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,03	0,18	1,05
<i>Diospyros inconstans</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,03	0,18	1,05
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,03	0,17	1,04
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,03	0,16	1,04
<i>Maytenus aquifolia</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,03	0,15	1,04
<i>Machaerium villosum</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,02	0,10	1,02
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	8,33	0,79	0,20	2,17	0,01	0,08	1,02
<b>Total</b>	<b>1050,00</b>	<b>100,00</b>	<b>9,20</b>	<b>100,00</b>	<b>17,64</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 7.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento grande inserido na unidade 1 da matriz de pastagem (PIFG). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Trichilia claussoni</i>	633,33	35,68	1,00	7,94	4,71	15,77	19,80
<i>Centrolobium tomentosum</i>	125,00	7,04	0,40	3,17	3,72	12,44	7,55
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	83,33	4,69	0,20	1,59	4,34	14,52	6,93



Continuação Tabela 7.

<i>Zanthoxylum fagara</i>	75,00	4,23	0,60	4,76	1,86	6,21	5,07
<i>Cestrum axillare</i>	100,00	5,63	0,40	3,17	0,42	1,41	3,41
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	58,33	3,29	0,60	4,76	0,46	1,55	3,20
<i>Guazuma ulmifolia</i>	33,33	1,88	0,40	3,17	1,23	4,12	3,06
<i>Gallesia integrifolia</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	2,01	6,72	2,92
<i>Machaerium vestitum</i>	50,00	2,82	0,60	4,76	0,34	1,13	2,90
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	25,00	1,41	0,40	3,17	1,16	3,87	2,82
<i>Trichilia catiguá</i>	50,00	2,82	0,20	1,59	1,00	3,34	2,58
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	50,00	2,82	0,20	1,59	0,88	2,93	2,45
<i>Allophylus edulis</i>	33,33	1,88	0,60	4,76	0,15	0,51	2,38
<i>Albizia niopoides</i>	33,33	1,88	0,20	1,59	1,01	3,37	2,28
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	25,00	1,41	0,20	1,59	1,05	3,51	2,17
<i>Myrcia multiflora</i>	25,00	1,41	0,20	1,59	0,98	3,28	2,09
<i>Peltophorum dubium</i>	16,67	0,94	0,40	3,17	0,55	1,83	1,98
<i>Luehea divaricata</i>	50,00	2,82	0,20	1,59	0,36	1,19	1,86
<i>Croton piptocalyx</i>	16,67	0,94	0,40	3,17	0,42	1,39	1,83
<i>Aloysia virgata</i>	16,67	0,94	0,40	3,17	0,26	0,86	1,66
<i>Celtis iguanaea</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,76	2,54	1,53
<i>Machaerium villosum</i>	25,00	1,41	0,20	1,59	0,26	0,88	1,29
<i>Psidium guajava</i>	25,00	1,41	0,20	1,59	0,26	0,86	1,29
<i>Actinostemon klotzschii</i>	25,00	1,41	0,20	1,59	0,21	0,70	1,23
<i>Bauhinia forficata</i>	16,67	0,94	0,20	1,59	0,31	1,05	1,19
<i>Trichilia elegans</i>	16,67	0,94	0,20	1,59	0,23	0,77	1,10
<i>Machaerium stipitatum</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,14	0,48	0,85
<i>Coutarea hexandra</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,13	0,42	0,83
<i>Bauhinia longifolia</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,12	0,39	0,82
<i>Trichilia pallida</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,09	0,30	0,79
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,07	0,23	0,76
<i>Eugenia speciosa</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,06	0,21	0,76
<i>Tabebuia roseoalba</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,05	0,16	0,74
<i>Calliandra foliolosa</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,05	0,16	0,74
<i>Myroxylon peruiferum</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,04	0,15	0,74
<i>Senegalia polyphylla</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,04	0,14	0,73
<i>Cedrela fissilis</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,04	0,12	0,72
<i>Cabralea canjerana</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,03	0,09	0,72
<i>Eugenia paracatuana</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,03	0,09	0,71
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,02	0,08	0,71
<i>Holocalyx balansae</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,02	0,07	0,71
<i>Terminalia triflora</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,02	0,06	0,71
<i>Eugenia cf prasina</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,02	0,06	0,70
<i>Machaerium aculeatum</i>	8,33	0,47	0,20	1,59	0,01	0,05	0,70
<b>Total</b>	<b>1775,00</b>	<b>100,00</b>	<b>12,60</b>	<b>100,00</b>	<b>29,89</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 8.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento pequeno inserido na unidade 1 da matriz de pastagem (P1FP). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Lafoensia pacari</i>	83,33	11,63	0,40	4,08	0,81	10,19	8,63
<i>Luehea candicans</i>	75,00	10,47	0,40	4,08	0,89	11,13	8,56
<i>Guarea guidonia</i>	58,33	8,14	0,80	8,16	0,61	7,71	8,01
<i>Trichilia pallida</i>	33,33	4,65	0,40	4,08	0,83	10,44	6,39
<i>Centrolobium tomentosum</i>	58,33	8,14	0,20	2,04	0,59	7,36	5,85
<i>Hymenaea courbaril</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,98	12,29	5,17
<i>Cariniana estrellensis</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,77	9,64	4,28
<i>Ficus guaranitica</i>	25,00	3,49	0,60	6,12	0,10	1,29	3,63
<i>Myrsine coriacea</i>	25,00	3,49	0,60	6,12	0,09	1,12	3,58
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	25,00	3,49	0,40	4,08	0,24	3,07	3,55
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	16,67	2,33	0,40	4,08	0,28	3,53	3,31
<i>Psidium guajava</i>	41,67	5,81	0,20	2,04	0,16	2,03	3,30
<i>Aegiphila integrifolia</i>	25,00	3,49	0,20	2,04	0,28	3,52	3,02
<i>Copaifera langsdorffii</i>	25,00	3,49	0,20	2,04	0,15	1,92	2,48
<i>Allophylus edulis</i>	16,67	2,33	0,40	4,08	0,08	0,96	2,46
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	16,67	2,33	0,40	4,08	0,07	0,86	2,42
<i>Casearia sylvestris</i>	16,67	2,33	0,40	4,08	0,07	0,84	2,42
<i>Siparuna guianensis</i>	16,67	2,33	0,40	4,08	0,06	0,82	2,41
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	16,67	2,33	0,20	2,04	0,12	1,56	1,98
<i>Gochnatia polymorpha</i>	16,67	2,33	0,20	2,04	0,11	1,40	1,92
<i>Trichilia casaretti</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,14	1,79	1,67
<i>Piptocarpha axillaris</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,14	1,72	1,64
<i>Psidium SP</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,07	0,85	1,35
<i>Machaerium villosum</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,05	0,68	1,29
<i>Cordia trichotoma</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,05	0,61	1,27
<i>Aegiphila verticillata</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,04	0,50	1,23
<i>Eugenia speciosa</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,03	0,40	1,20
<i>Tapirira guianensis</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,03	0,37	1,19
<i>Byrsonima intermedia</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,03	0,32	1,18
<i>Coutarea hexandra</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,02	0,30	1,17
<i>Myrcia multiflora</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,02	0,30	1,17
<i>Guarea macrophylla</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,02	0,26	1,15
<i>Eugenia paracatuana</i>	8,33	1,16	0,20	2,04	0,02	0,20	1,13
<b>Total</b>	<b>716,67</b>	<b>100,00</b>	<b>9,80</b>	<b>100,00</b>	<b>7,96</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 9.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento grande inserido na unidade 2 da matriz de pastagem (P2FG). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	108,33	9,42	0,40	4,08	7,03	25,17	12,89
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	250,00	21,74	0,20	2,04	3,97	14,22	12,67
<i>Machaerium stipitatum</i>	108,33	9,42	0,40	4,08	2,67	9,57	7,69
<i>Casearia sylvestris</i>	100,00	8,70	0,80	8,16	0,56	2,01	6,29
<i>Croton floribundus</i>	66,67	5,80	0,60	6,12	1,83	6,56	6,16
<i>Celtis iguanaea</i>	58,33	5,07	0,60	6,12	1,37	4,89	5,36
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	66,67	5,80	0,60	6,12	0,77	2,75	4,89
<i>Machaerium vestitum</i>	50,00	4,35	0,20	2,04	1,75	6,26	4,22
<i>Alchornea glandulosa</i>	25,00	2,17	0,40	4,08	1,66	5,96	4,07
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	25,00	2,17	0,40	4,08	0,86	3,07	3,11
<i>Machaerium aculeatum</i>	33,33	2,90	0,40	4,08	0,27	0,96	2,65
<i>Allophylus semidentatus</i>	33,33	2,90	0,20	2,04	0,29	1,05	2,00
<i>Cassia ferruginea</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,79	2,82	1,86
<i>Bauhinia brevipes</i>	16,67	1,45	0,20	2,04	0,51	1,84	1,78
<i>Vochysia tucanorum</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,66	2,38	1,71
<i>Zanthoxylum acuminatum</i>	25,00	2,17	0,20	2,04	0,19	0,68	1,63
<i>Cordia trichotoma</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,54	1,92	1,56
<i>Holocalyx balansae</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,43	1,56	1,44
<i>Dendropanax cuneatus</i>	16,67	1,45	0,20	2,04	0,21	0,73	1,41
<i>Platypodium elegans</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,27	0,96	1,24
<i>Myrsine umbellata</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,24	0,86	1,21
<i>Psidium guajava</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,16	0,58	1,12
<i>Centrolobium tomentosum</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,14	0,50	1,09
<i>Calliandra foliolosa</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,13	0,47	1,08
<i>Endlicheria paniculata</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,11	0,39	1,05
<i>Guapira opposita</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,10	0,37	1,05
<i>Urera baccifera</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,07	0,24	1,00
<i>Myrcia tomentosa</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,06	0,23	1,00
<i>Callisthene minor</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,06	0,21	0,99
<i>Ficus guaranitica</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,05	0,19	0,98
<i>Machaerium villosum</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,05	0,19	0,98
<i>Casearia gossypiosperma</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,04	0,15	0,97
<i>Qualea multiflora</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,03	0,10	0,96

Continuação Tabela 9.

<i>Matayba elaeagnoides</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,03	0,09	0,95
<i>Andira anthelmia</i>	8,33	0,72	0,20	2,04	0,02	0,07	0,95
<b>Total</b>	<b>1150,00</b>	<b>100,00</b>	<b>9,80</b>	<b>100,00</b>	<b>27,92</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 10.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento pequeno inserido na unidade 2 da matriz de pastagem (P2FP). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Croton floribundus</i>	300,00	21,82	1,00	7,25	9,06	32,33	20,47
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	50,00	3,64	0,80	5,80	1,46	5,22	4,89
<i>Casearia sylvestris</i>	75,00	5,45	0,60	4,35	0,61	2,18	3,99
<i>Terminalia glabrescens</i>	41,67	3,03	0,40	2,90	1,38	4,91	3,61
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	91,67	6,67	0,40	2,90	0,27	0,97	3,51
<i>Bauhinia brevipes</i>	75,00	5,45	0,40	2,90	0,60	2,13	3,49
<i>Xylopia brasiliensis</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	2,10	7,50	3,18
<i>Virola sebifera</i>	58,33	4,24	0,40	2,90	0,57	2,04	3,06
<i>Nectandra lanceolata</i>	25,00	1,82	0,40	2,90	1,16	4,15	2,96
<i>Eugenia florida</i>	33,33	2,42	0,20	1,45	1,35	4,82	2,90
<i>Pera glabrata</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	1,64	5,87	2,84
<i>Casearia gossypiosperma</i>	58,33	4,24	0,40	2,90	0,30	1,06	2,73
<i>Vochysia tucanorum</i>	41,67	3,03	0,40	2,90	0,47	1,66	2,53
<i>Alchornea glandulosa</i>	25,00	1,82	0,20	1,45	0,88	3,13	2,13
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	33,33	2,42	0,40	2,90	0,28	0,99	2,10
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	25,00	1,82	0,40	2,90	0,23	0,81	1,84
<i>Gochnatia polymorpha</i>	16,67	1,21	0,40	2,90	0,40	1,42	1,84
<i>Inga sessilis</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,85	3,02	1,69
<i>Machaerium stipitatum</i>	33,33	2,42	0,20	1,45	0,31	1,09	1,65
<i>Callisthene minor</i>	25,00	1,82	0,20	1,45	0,45	1,61	1,63
<i>Siparuna guianensis</i>	16,67	1,21	0,40	2,90	0,13	0,48	1,53
<i>Celtis iguanaea</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	0,51	1,82	1,49
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	0,49	1,76	1,47
<i>Cupania vernalis</i>	16,67	1,21	0,40	2,90	0,06	0,21	1,44
<i>Peltophorum dubium</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,45	1,59	1,22
<i>Machaerium villosum</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,39	1,40	1,15
<i>Trichilia pallida</i>	25,00	1,82	0,20	1,45	0,05	0,18	1,15
<i>Astronium graveolens</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,32	1,16	1,07
<i>Rauvolfia sellowii</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	0,15	0,52	1,06
<i>Roupala montana</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	0,14	0,49	1,05

Continuação Tabela 10.

<i>Eriotheca candolleana</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	0,13	0,47	1,04
<i>Guapira opposita</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	0,12	0,44	1,03
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	0,11	0,41	1,02
<i>Amaioua intermedia</i>	16,67	1,21	0,20	1,45	0,08	0,28	0,98
<i>Ceiba speciosa</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,09	0,32	0,79
<i>Myrcia splendens</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,08	0,27	0,78
<i>Diospyros inconstans</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,07	0,26	0,77
<i>Endlicheria paniculata</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,06	0,20	0,75
<i>Aegiphila integrifolia</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,04	0,13	0,73
<i>Zanthoxylum fagara</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,03	0,11	0,72
<i>Myrcia cf heringii</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,03	0,10	0,72
<i>Calliandra foliolosa</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,03	0,09	0,72
<i>Copaifera langsdorffii</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,02	0,08	0,71
<i>Myrciaria sp.</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,02	0,08	0,71
<i>Cabralea canjerana</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,02	0,06	0,71
<i>Machaerium vestitum</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,02	0,06	0,71
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,02	0,06	0,71
<i>Myrsine umbellata</i>	8,33	0,61	0,20	1,45	0,01	0,05	0,70
<b>Total</b>	<b>1375,00</b>	<b>100,00</b>	<b>13,80</b>	<b>100,00</b>	<b>28,02</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 11.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento grande inserido na unidade 3 da matriz de pastagem (P3FG). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Inga sessilis</i>	100,00	8,76	1,00	8,47	6,41	21,65	12,96
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	158,33	13,87	0,80	6,78	2,84	9,61	10,09
<i>Luehea grandiflora</i>	58,33	5,11	0,40	3,39	3,60	12,16	6,89
<i>Casearia sylvestris</i>	108,33	9,49	0,80	6,78	1,23	4,14	6,80
<i>Diospyros inconstans</i>	100,00	8,76	0,80	6,78	0,73	2,45	6,00
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	100,00	8,76	0,60	5,08	0,91	3,06	5,63
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	3,09	10,45	4,29
<i>Terminalia triflora</i>	25,00	2,19	0,40	3,39	1,95	6,60	4,06
<i>Guarea guidonia</i>	58,33	5,11	0,60	5,08	0,52	1,75	3,98
<i>Croton floribundus</i>	25,00	2,19	0,40	3,39	1,76	5,96	3,85
<i>Centrolobium tomentosum</i>	33,33	2,92	0,40	3,39	1,22	4,12	3,48
<i>Eugenia speciosa</i>	58,33	5,11	0,40	3,39	0,29	0,98	3,16

Continuação Tabela 11

<i>Guazuma ulmifolia</i>	33,33	2,92	0,40	3,39	0,27	0,92	2,41
<i>Erythrina crista-galli</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	1,23	4,14	2,19
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	16,67	1,46	0,40	3,39	0,45	1,53	2,13
<i>Campomanesia cf guaviroba</i>	41,67	3,65	0,20	1,69	0,22	0,73	2,02
<i>Eugenia paracatuana</i>	25,00	2,19	0,40	3,39	0,11	0,37	1,98
<i>Savia dictyocarpa</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,79	2,66	1,69
<i>Ocotea odorifera</i>	16,67	1,46	0,20	1,69	0,37	1,27	1,47
<i>Callisthene minor</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,45	1,53	1,32
<i>Guarea macrophylla</i>	16,67	1,46	0,20	1,69	0,17	0,58	1,24
<i>Actinostemon klotzschii</i>	16,67	1,46	0,20	1,69	0,14	0,48	1,21
<i>Allophylus edulis</i>	16,67	1,46	0,20	1,69	0,11	0,38	1,18
<i>Copaifera langsdorffii</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,29	0,98	1,13
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	16,67	1,46	0,20	1,69	0,06	0,22	1,12
<i>Cupania vernalis</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,13	0,44	0,96
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,08	0,27	0,90
<i>Campomanesia phaea</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,03	0,10	0,84
<i>Machaerium floridum</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,03	0,10	0,84
<i>Nectandra megapotamica</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,03	0,10	0,84
<i>Machaerium paraguariense</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,03	0,09	0,84
<i>Myrciaria sp.</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,03	0,09	0,84
<i>Picramnia sellowii</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,02	0,06	0,83
<i>Coccoloba cordata</i>	8,33	0,73	0,20	1,69	0,02	0,05	0,83
<b>Total</b>	<b>1141,67</b>	<b>100,00</b>	<b>11,80</b>	<b>100,00</b>	<b>29,60</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 12.** Parâmetros fitossociológicos da borda do fragmento pequeno inserido na unidade 3 da matriz de pastagem (P3FP). Legenda: DeA = Densidade Absoluta; DeR = Densidade Relativa; FrA = Frequência Absoluta; FrR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. Os valores são apresentados em ordem crescente de IVI%. As espécies estão listadas em ordem decrescente de valor de IVI.

<b>Espécie</b>	<b>DeA</b>	<b>DeR</b>	<b>FrA</b>	<b>FrR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Casearia sylvestris</i>	91,67	7,86	0,80	5,97	1,47	7,70	7,17
<i>Guarea guidonia</i>	58,33	5,00	0,40	2,99	2,55	13,36	7,12
<i>Guazuma ulmifolia</i>	91,67	7,86	0,80	5,97	1,37	7,16	7,00
<i>Machaerium nyctitans</i>	100,00	8,57	0,40	2,99	1,68	8,81	6,79
<i>Citharexylum myrianthum</i>	66,67	5,71	0,20	1,49	2,43	12,75	6,65
<i>Casearia gossypiosperma</i>	108,33	9,29	0,60	4,48	0,54	2,85	5,54
<i>Ficus guaranitica</i>	16,67	1,43	0,40	2,99	1,52	7,98	4,13
<i>Centrolobium tomentosum</i>	58,33	5,00	0,40	2,99	0,75	3,91	3,97
<i>Calliandra foliolosa</i>	50,00	4,29	0,60	4,48	0,54	2,84	3,87
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	41,67	3,57	0,40	2,99	0,76	3,99	3,51

Continuação Tabela 12.

<i>Pterogyne nitens</i>	25,00	2,14	0,40	2,99	0,85	4,44	3,19
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	1,17	6,15	2,78
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	33,33	2,86	0,40	2,99	0,44	2,29	2,71
<i>Allophylus edulis</i>	33,33	2,86	0,60	4,48	0,09	0,47	2,60
<i>Cupania vernalis</i>	33,33	2,86	0,60	4,48	0,08	0,41	2,58
<i>Trema micrantha</i>	33,33	2,86	0,20	1,49	0,27	1,41	1,92
<i>Machaerium vestitum</i>	25,00	2,14	0,40	2,99	0,11	0,57	1,90
<i>Eugenia florida</i>	25,00	2,14	0,40	2,99	0,07	0,39	1,84
<i>Piper amalago</i>	16,67	1,43	0,40	2,99	0,15	0,79	1,73
<i>Trichilia silvatica</i>	25,00	2,14	0,20	1,49	0,28	1,46	1,70
<i>Terminalia triflora</i>	16,67	1,43	0,40	2,99	0,09	0,48	1,63
<i>Peltophorum dubium</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,46	2,39	1,53
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	16,67	1,43	0,20	1,49	0,18	0,93	1,28
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	16,67	1,43	0,20	1,49	0,15	0,81	1,24
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	16,67	1,43	0,20	1,49	0,15	0,80	1,24
<i>Trichilia pallida</i>	16,67	1,43	0,20	1,49	0,06	0,34	1,09
<i>Alchornea glandulosa</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,20	1,05	1,09
<i>Trichilia claussoni</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,10	0,53	0,91
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,09	0,49	0,90
<i>Myrcia multiflora</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,09	0,45	0,89
<i>Luehea divaricata</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,08	0,44	0,88
<i>Copaifera langsdorffii</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,04	0,22	0,81
<i>Cordia trichotoma</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,04	0,18	0,80
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,04	0,18	0,80
<i>Gochnatia polymorpha</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,03	0,18	0,79
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,03	0,17	0,79
<i>Machaerium paraguariense</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,03	0,15	0,79
<i>Zanthoxylum acuminatum</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,02	0,13	0,78
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,02	0,12	0,78
<i>Myrcia splendens</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,02	0,09	0,77
<i>Celtis iguanaea</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,01	0,08	0,76
<i>Guarea kunthiana</i>	8,33	0,71	0,20	1,49	0,01	0,08	0,76
<b>Total</b>	<b>1166,67</b>	<b>100,00</b>	<b>13,40</b>	<b>100,00</b>	<b>19,08</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>