

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLAUDIA DANIELA CAVICHIOLO

VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO NO SUB-BOSQUE DE FLORESTAS
SECUNDÁRIAS NO LITORAL DO PARANÁ

CURITIBA

2014

CLAUDIA DANIELA CAVICHIOLO

VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO NO SUB-BOSQUE DE FLORESTAS
SECUNDÁRIAS NO LITORAL DO PARANÁ

Trabalho apresentado como requisito parcial à
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas no curso de graduação em Ciências
Biológicas, Setor de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Isabela Galarda Varassin.

CURITIBA

2014

RESUMO

O processo de sucessão ecológica ocorre após um ambiente ser perturbado, em que a comunidade se reconstrói lentamente, iniciado por espécies pioneiras com contínua substituição por espécies mais tolerantes à sombra. Neste trabalho foi verificada a variação na composição de plantas do sub-bosque em área de Floresta Atlântica no litoral norte do estado do Paraná, dentro da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba. Foram avaliadas áreas de floresta jovem, intermediária e velha nas Reservas Naturais Salto Morato e Serra do Itaqui, sendo seis parcelas para cada estágio de estudo. Nas áreas analisadas foram amostrados 198 indivíduos, distribuídos em 77 espécies. Para avaliar se há diferença na riqueza, abundância e similaridade de composição de espécies entre os estágios, foi realizada uma análise de variância. A riqueza, abundância e similaridade de composição de espécies foram semelhantes entre os estágios. Pode-se considerar que este resultado ocorre devido à característica conservada da paisagem local, representando uma boa fonte de propágulos.

Palavras-chave: Abundância. Composição. Floresta Atlântica. Riqueza. Sucessão.

ABSTRACT

The process of ecological succession occurs after an environment is disturbed. After that, the community is slowly rebuilt, started by pioneer species continuously being replaced by shade tolerant species. In this study the variation in composition of understory plant species was evaluated in an Atlantic Forest area at the northern coast of the state of Paraná. Six plots in each young, middle-aged and old-growth forests, at the natural reserves of Salto Morato and Serra do Itaqui were sampled. In the studied areas were reported 198 plants from 77 species. To test if there is a difference in richness, abundance and composition similarity, an analysis of variance was performed. The richness, abundance and composition similarity were similar between stages. This result was considered to be due to the conserved local landscape, representing a good source of propagules.

Keywords: Abundance. Atlantic Forest. Composition. Richness. Succession.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS	11
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	11
3.2 COLETAS.....	12
3.3 ANÁLISES DE DADOS	13
4 RESULTADOS	14
5 DISCUSSÃO	19
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica é uma reserva da biosfera declarada pela UNESCO, sendo reconhecida como uma das áreas prioritárias para a conservação, por ser um “hotspot”, uma das áreas mais ricas em biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000), além de apresentar grande ocorrência de endemismo (SOS Mata Atlântica & INPE, 2013; LAGOS & MULLER, 2007). Antes da colonização portuguesa, a Mata Atlântica cobria cerca de 1.350.000 km², representando 15% do território do Brasil e atingindo a Argentina e o Paraguai. Com a intensificação da ocupação, a Mata Atlântica foi devastada, restando apenas 8,5% de sua formação original até o ano de 2013 (SOS Mata Atlântica, 2013). A Mata Atlântica exerce influência direta sobre cerca de 80% da população que vive em seu domínio, atuando na fertilidade do solo, regulação do fluxo de mananciais e controlando o clima (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO & IF, 2006). O remanescente florestal é considerado área de proteção ambiental. Um dos principais motivos está relacionado à grande riqueza e endemismo das espécies. Este bioma apresenta cerca de vinte mil espécies de plantas, sendo oito mil endêmicas, representando 2,7% das plantas de todo o planeta. Foram descritas 1361 espécies de vertebrados na Floresta Atlântica, das quais 567 são endêmicas, representando 2,1% dos vertebrados de todo o globo (MYERS *et al.*, 2000). Esta condição de alto grau de endemismos faz com que a Floresta Atlântica seja um dos hotspots mundiais mais ricos, sendo que ao mesmo tempo é um dos mais degradados, enfrentando alto risco de extinção, devido, principalmente, à alta fragmentação.

A Floresta Atlântica é uma das maiores florestas tropicais das Américas, tendo como característica condições ambientais altamente heterogêneas, estendendo-se de regiões tropicais a subtropicais. A maior parte dos fragmentos residuais é pequena (menores que cem ha) e está isolada. Além disso, esses fragmentos são compostos por áreas de crescimento secundário até estágios intermediários de sucessão. Fragmentos maiores estão geralmente localizados em áreas em que a ocupação humana se torna difícil pelas condições do terreno. Devido à grande heterogeneidade de ambientes e grande fragmentação (cerca de

245 mil fragmentos), ainda há lacunas geográficas a serem estudadas. A obtenção de dados nestas áreas é fundamental para a elaboração de planos de manejo e conservação da diversidade (RIBEIRO *et al.*, 2009).

No estado do Paraná o bioma Floresta Atlântica originalmente cobria 97% da área, atualmente apenas 10% (SOS Mata Atlântica & INPE, 2013). O Paraná apresenta um dos melhores remanescentes de Floresta Atlântica em termos de conservação, porém este remanescente é composto por áreas de formação secundária em diversos estádios sucessionais. Este estado contém o segundo maior remanescente, de 508,571 ha, localizado na Serra do Mar, área que abrange o litoral norte do estado e a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba, que é a maior área protegida da região (RIBEIRO *et al.*, 2009). Segundo Kauano *et al.* (2012), o litoral norte do estado do Paraná apresenta 83% de sua cobertura composta por floresta em ótimo estado de conservação e pouco fragmentada. Porém a maior parte dos remanescentes é pequena, o que afeta a riqueza e composição das espécies (LIEBSCH, MARQUES & GOLDENBERG, 2008).

No estado do Paraná, a Floresta Atlântica apresenta alta resiliência. Neste caso, o estudo da regeneração assistida pode ser uma boa estratégia para conservação da biodiversidade. Chebez e Hilgert (2005) mostram um histórico da ocupação do Paraná apresentando como principais agentes da deterioração da Floresta Atlântica a intensa utilização de terras para agropecuária. O avanço de práticas agropecuárias é um importante fator para degradação de ecossistemas, provocando a mudança da paisagem de florestas tropicais para pastagens (GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001). Após o uso das terras para pastagens, as terras são frequentemente abandonadas, dando origem à sucessão secundária, em que espécies herbáceas, arbustivas e lenhosas vão recolonizando a área, sendo adicionadas e substituídas ao longo do tempo e espaço (GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001).

Quando um ambiente é perturbado, como o caso do desmatamento, a comunidade se reconstrói lentamente e a recolonização de espécies acompanhada da extinção de outras é denominada de “sucessão ecológica” (RICKLEFS, 2003). A sucessão secundária ocorre após a destruição parcial de comunidades, sendo um processo contínuo e progressivo de mudança da composição florística da floresta

“iniciada a partir de espécies pioneiras até espécies climáticas” (KAGEYAMA & GANDARA, 2006). O processo de sucessão é dado pela reposição de plantas e animais e espécies associadas ao longo do tempo. Cada estágio de sucessão cria condições para o desenvolvimento dos próximos estágios até que o ambiente consiga recuperar o equilíbrio (MARTIN & GOWER, 1996). O grupo das pioneiras é representado por espécies arbustivas que utilizam os nutrientes da camada superficial do solo, recobrando rapidamente a área, tendo ciclo de vida predominantemente curto (de 5 a 30 anos). O grupo de espécies secundárias apresenta espécies arbóreas do dossel, emergentes, que apresentam ciclo de vida em torno de 100 anos ou mais, considerado longo. O grupo das climáticas é representado pelas espécies arbóreas do sub-bosque, podendo atingir o dossel, que apresentam ciclo de vida médio a longo, variando entre 40 a 100 anos ou mais (KAGEYAMA & GANDARA, 2006).

A sucessão é dependente do nível de impacto do solo, da capacidade de cobertura de espécies pioneiras e da proximidade e disponibilidade de propágulos (GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001; CHEUNG, MARQUES & LIEBSCH, 2009), e tende ao aumento de riqueza, biomassa e volume de biomassa ao longo do tempo e abandono (LIEBSCH, GOLDENBERG & MARQUES, 2007), agregando não apenas espécies vegetais, mas também as espécies de animais polinizadores, herbívoros e dispersores de sementes, necessários para manutenção do ecossistema (ASQUITH, 2002). A intensidade de uso do solo para pastagem poderá determinar o tempo para a regeneração da floresta (LIEBSCH, GOLDENBERG & MARQUES, 2008).

Segundo Clements (1916; 1936), o processo de sucessão ecológica é um processo gradativo, altamente ordenado e previsível. As espécies são “repostas” cada vez mais, ao longo do tempo, até atingirem o clímax. Neste ponto, a comunidade se encontra estabilizada, regenerada após o evento de perturbação, atingindo a homeostase. Posteriormente o processo de sucessão foi estudado por Connell e Slatyer (1977), que conceituaram-no como mudanças observadas em uma comunidade após perturbação. O curso da sucessão, para estes autores, é determinado por estresse físico e competição por recursos. Connell e Slatyer (1977) apresentam três modelos de sucessão. O modelo de sucessão por facilitação é caracterizado pelo processo de que as espécies aptas para colonização imediata

tornam o ambiente favorável para colonização de outras espécies subsequentes. O modelo de sucessão por tolerância ocorre no caso das colonizadoras iniciais transformarem o ambiente, porém isso não afeta o recrutamento de espécies colonizadoras subsequentes. Neste modelo o padrão de crescimento é determinado exclusivamente pela história de vida de cada uma das espécies. O terceiro modelo é o de sucessão por inibição, que é caracterizado pela possibilidade das espécies iniciais invasoras retardarem ou dificultarem a colonização de espécies nativas. A sucessão é o processo de mudança em uma área que sofreu perturbação, e pode ser estudada em sequência cronológica quanto à composição florística, dinâmica populacional e riqueza. Recentemente a dinâmica da sucessão é entendida como a complexa interação entre processos determinísticos e estocásticos. Características da paisagem local e o histórico do evento de perturbação influenciam fortemente o padrão de rebrota (CHAZDON, 2008). Chazdon (2008) ainda relata que dentro de uma sequência cronológica de sucessão, os estágios intermediários são os que apresentam maior riqueza, e que, em contrapartida, outros estudos demonstram um aumento contínuo de diversidade ao longo da sequência cronológica de sucessão. Isso demonstra que há uma variedade de padrões em estudos de sucessão em floresta tropicais. A composição das espécies parece ser independente da riqueza em florestas tropicais.

Com isso, a compreensão de como ocorre a substituição das espécies de cada um destes grupos durante a sucessão, torna-se importante para ações de manejo e conservação da Mata Atlântica perturbada (CHEUNG, LIEBSCH & MARQUES, 2010; KAUANO *et al.*, 2012).

2 OBJETIVOS

Assumindo que as séries de comunidades com idades sequenciais podem representar a dinâmica sucessional, o trabalho busca compreender como varia a composição de plantas do sub-bosque ao longo da sucessão, em áreas de Floresta Atlântica no litoral do Paraná.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

As áreas de estudo são duas reservas naturais do litoral norte do estado do Paraná, localizadas no município de Guaraqueçaba: a Reserva Natural Salto Morato (RNSM) e a Reserva Natural Serra do Itaqui (RNSI) (FIGURA 1), ambas inseridas na APA Federal de Guaraqueçaba (SPVS, 2009). A APA de Guaraqueçaba é um dos mais importantes fragmentos de Mata Atlântica do litoral brasileiro, composta por vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2012). Caracterizada por apresentar grandes áreas de Floresta Ombrófila Densa (68,6%), florestas secundárias representam 9,1% da região, e áreas solo exposto, pastagens e campos somam 5,0% da região (KAUANO *et al.*, 2012). O clima da região segundo a classificação de Koppen é Af(t), chuvoso, tropical sempre úmido, com temperatura média de 21,1 °C, e período com maior precipitação chuvosa de janeiro a março (IPARDES, 1991).

A RNSM (25° 10' 54" S 48° 17' 52" O) é mantida pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e apresenta 2.253 ha. A reserva apresenta várias áreas de regeneração devido à exploração de madeira e palmito, e devido à utilização de área para agricultura de café e banana e bubalinocultura (FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO A NATUREZA, 2011).

A RNSI (25° 17' 19" S 48° 28' 29" O) é mantida pela Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem (SPVS), ocupando área de 6.653 ha. A reserva apresenta como principais problemas a extração de recursos vegetais como o palmito e o cipó timbupeva, além de desmatamento e introdução de 47 espécies invasoras identificadas (SPVS, 2009). A RNSI também apresenta áreas de regeneração onde anteriormente havia agricultura e bubalinocultura.

3.2 COLETAS

Para cada reserva foram selecionadas áreas em três estádios, sendo eles em áreas de floresta jovem, intermediária e velha, caracterizadas de acordo com registros na literatura e com o auxílio de pessoas que acompanharam a história do uso da terra, baseando-se também na estrutura da floresta. A amostragem em cada estágio foi realizada em 6 parcelas de 5 x 5 m, três em cada reserva. Nestas parcelas, todas as plantas arbustivas com circunferência à altura do peito (CAP) inferior a 30 cm foram amostradas, para caracterizar o sub-bosque. Para cada indivíduo, foram anotados o CAP e a altura, e o material vegetal foi coletado para posterior identificação.

As plantas coletadas foram herborizadas e a identificação foi feita por comparação com material dos herbários UPCB e MBM. Todo este material será depositado como testemunho no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB).

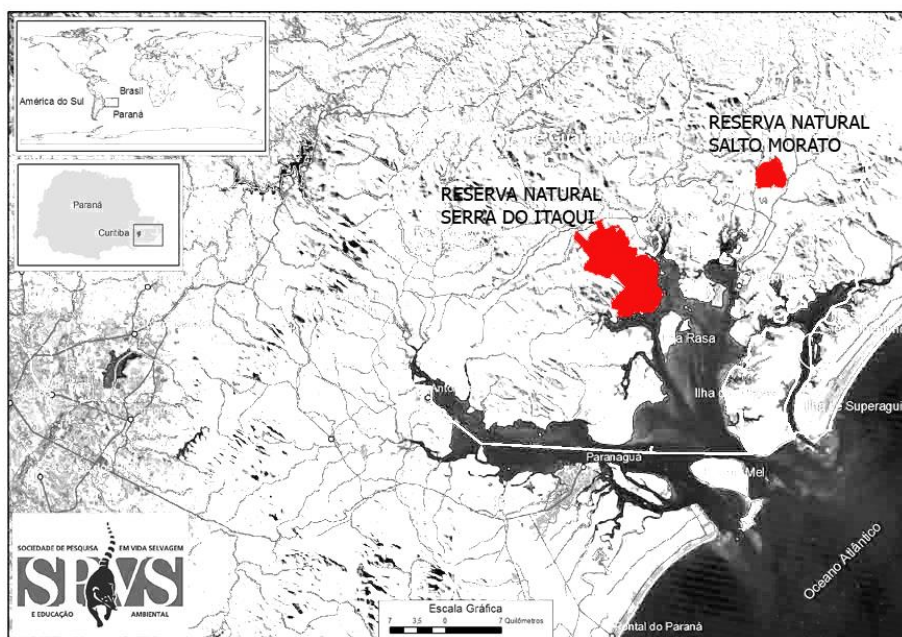


FIGURA 1 - MAPA INDICANDO A LOCALIZAÇÃO DAS RESERVAS NATURAIS DE SALTO MORATO E SERRA DO ITAQUI, EM GUARAGUEÇABA, PARANÁ. IMAGEM ADAPTADA DE [HTTP://WWW.SPVS.ORG.BR](http://www.spvs.org.br).

3.3 ANÁLISES DE DADOS

Para avaliar se há diferença na riqueza e abundância de espécies entre os estádios, foi realizada uma análise de variância (ANOVA), utilizando o software R versão 3.1.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014). As premissas de normalidade e homogeneidade de variâncias foram testadas.

Para avaliar se há variação na similaridade de composição de espécies, foi calculada a dissimilaridade na composição de espécies entre os diferentes estádios (floresta jovem, intermediária e velha) usando o Índice de Dissimilaridade de Jaccard (IDJ), utilizando o pacote *vegan* (OKSANEN *et al.*, 2013) do programa R versão 3.1.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014). As médias de dissimilaridade entre estádios foram comparadas por ANOVA.

4 RESULTADOS

Foram registrados 198 indivíduos, pertencentes a 77 espécies na área de estudo (TABELA 1). O estágio composto por floresta intermediária apresentou maior riqueza total (S=47), seguido de floresta velha (S=39) e jovem (S=31). Não houve diferença de riqueza entre os estádios (F=2,80; GL = 2,15; P = 0,0927; FIGURA 2A). A riqueza apresentou distribuição normal (p=0,5024) e as variâncias foram homogêneas (p =0,9371).

TABELA 1 - LISTA DE ESPÉCIES COLETADAS SEGUNDO A FAMÍLIA, APRESENTANDO O NÚMERO DE EXEMPLARES PARA CADA ESTÁDIO, E ABUNDÂNCIA TOTAL.

Família/Espécie	Estádios	Abundância total
Annonaceae		
<i>Annona cacans</i>	J(1), I(0), V(0)	1
<i>Guatteria australis</i>	J(1), I(0),V(0)	1
Apocynaceae		
<i>Malouetia cestroides</i>	J(0), I(1),V(0)	1
Aquifoliaceae		
<i>Ilex integerrima</i>	J(0), I(1),V(0)	1
Areaceae		
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	J(0), I(1),V(0)	1
<i>Euterpe edulis</i>	J(0), I(0),V(4)	4
<i>Geonoma elegans</i>	J(0), I(0),V(1)	1
<i>Geonoma gamiova</i>	J(0), I(0),V(1)	1
Bignoniaceae		
<i>Jacaranda puberula</i>	J(1), I(0),V(0)	1
Cardiopteridaceae		
<i>Citronella paniculata</i>	J(0), I(2),V(0)	2
Chrysobalanaceae		
<i>Hirtella hebeclada</i>	J(0), I(1),V(0)	1
Elaeocarpaceae		
<i>Sloanea guianensis</i>	J(0), I(2),V(1)	3
Euphorbiaceae		
<i>Alchornea triplinervia</i>	J(0), I(4),V(0)	4
<i>Pausandra cf. morisiana</i>	J(0), I(0), V(1)	1
Fabaceae		
<i>Machaerium brasiliense</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Inga cf. edulis</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Senna silvestres</i>	J(1), I(0), V(0)	1

Lauraceae

<i>Endlicheria paniculata</i>	J(0), I(0), V(1)	1
<i>Nectandra membranacea</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Ocotea cf. diospyrifolia</i>	J(0), I(0), V(1)	1
<i>Ocotea glaziovii</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Ocoteateleiandra</i>	J(0), I(0), V(1)	1

Lecythidaceae

<i>Cariniana estrellensis</i>	J(0), I(1), V(0)	1
-------------------------------	------------------	---

Nyctaginaceae

<i>Guapira opposita</i>	J(1), I(6), V(0)	7
<i>Neea schwackeana</i>	J(1), I(1), V(0)	2

Melastomataceae

<i>Leandra dasytricha</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Miconia cinerascens</i>	J(1), I(1), V(0)	2
<i>Miconia cubatanensis</i>	J(0), I(0), V(1)	1
<i>Miconia dodecandra</i>	J(1), I(0), V(0)	1

Meliaceae

<i>Guarea macrophylla</i>	J(1), I(0), V(0)	1
---------------------------	------------------	---

Monimiaceae

<i>Mollinedia schottiana</i>	J(0), I(0), V(2)	2
------------------------------	------------------	---

Moraceae

<i>Brosimum glaucum</i>	J(1), I(0), V(0)	1
<i>Brosimum lactescens</i>	J(0), I(0), V(1)	1

Myristicaceae

<i>Virola bicuhyba</i>	J(0), I(1), V(0)	1
------------------------	------------------	---

Myrtaceae

<i>Calyptranthes grandifolia</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	J(0), (1), V(0)	1
<i>Eugenia catharinensis</i>	J(0), I(0), V(1)	1
<i>Eugenia cereja</i>	J(0), I(0), V(1)	1
<i>Eugenia cf. prasina</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Eugenia cuprea</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Eugenia malacantha</i>	J(1), I(0), V(0)	1
<i>Eugenia neoaustralis</i>	J(0), I(1), V(2)	3
<i>Eugenia subavenia</i>	J(0), I(0), V(2)	2
<i>Gomidesia flagelaris</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Marlierea racemosa</i>	J(0), I(0), V(1)	1
<i>Marlierea tomentosa</i>	J(0), I(0), V(3)	3
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Myrcia hatschbachii</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Myrcia spectabilis</i>	J(0), I(2), V(0)	2
<i>Myrciaria floribunda</i>	J(1), I(0), V(0)	1

Ochnaceae

<i>Ouratea parviflora</i>	J(0), I(0), V(1)	1
---------------------------	------------------	---

Phyllanthaceae

<i>Hyeronima alchorneoides</i>	J(3), I(3), V(1)	7
Piperaceae		
<i>Piper sp. 1</i>	J(5), I(0), V(0)	5
<i>Piper sp. 2</i>	J(1), I(0), V(0)	1
<i>Piper gaudichaudianum</i>	J(0), I(1), V(0)	1
Primulaceae		
<i>Myrsine balansae</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Myrsine umbellata</i>	J(0), I(1), V(0)	1
Proteaceae		
<i>Roupala consimilis</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Roupala montana var. brasiliensis</i>	J(0), I(0), V(1)	1
Rubiaceae		
<i>Alseis floribunda</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Palicourea australis</i>	J(1), I(0), V(0)	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	J(1), I(0), V(0)	1
<i>Psychotria nuda</i>	J(2), I(1), V(8)	11
<i>Psychotria pubigera</i>	J(1), I(1), V(1)	3
<i>Psychotria suterella</i>	J(0), I(1), V(2)	3
<i>Rudgea jasminoides</i>	J(1), I(2), V(4)	7
<i>Rudgea recurva</i>	J(1), I(1), V(2)	4
Rutaceae		
<i>Metrodorea nigra</i>	J(0), I(1), V(0)	1
<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	J(0), I(2), V(1)	3
Sabiaceae		
<i>Meliosma sellowii</i>	J(0), I(1), V(0)	1
Salicaceae		
<i>Casearia obliqua</i>	J(1), I(0), V(0)	1
<i>Casearia sylvestris</i>	J(1), I(0), V(1)	2
Sapindaceae		
<i>Cupania oblongifolia</i>	J(2), I(0), V(0)	2
Solanaceae		
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	J(1), I(0), V(0)	1
Vochysiaceae		
<i>Vochysia bifalcata</i>	J(3), I(0), V(1)	4
Pteridófitas		
<i>Cyathea corcovadensis</i>	J(3), I(1), V(2)	5
<i>Cyathea leucofolis</i>	J(1), I(0), V(0)	1

A abundância total foi maior na floresta intermediária, com 57 indivíduos coletados, seguido da floresta velha (48) e jovem (41). A abundância das plantas arbustivas foi semelhante entre os estádios ($F = 1,81$; $GL = 2,15$; $P = 0,1980$; FIGURA 2B). A abundância apresentou distribuição normal ($p = 0,6074$) e as variâncias foram homogêneas ($p = 0,6120$).

A dissimilaridade da composição (IDJ) entre as parcelas do mesmo estágio variou de 0,80 a 1,00. A variação da média entre os pares de estágios (jovem-jovem, intermediária-intermediária e velha-velha) foi se reduzindo ao longo da sequência cronológica de sucessão, porém não houve diferenças na relação intra-estádios ($F=1.017$; $GL=2,42$; $p=0,37$; FIGURA 3A). A dissimilaridade da composição entre parcelas de estágio diferentes (jovem-intermediária, intermediária-velha e jovem-velha) variou muito pouco, de 0,80 a 1,00, todas apresentando média igual a 1,00 ($F=0.483$; $GL=2,105$; $P=0,619$; FIGURA 3B).

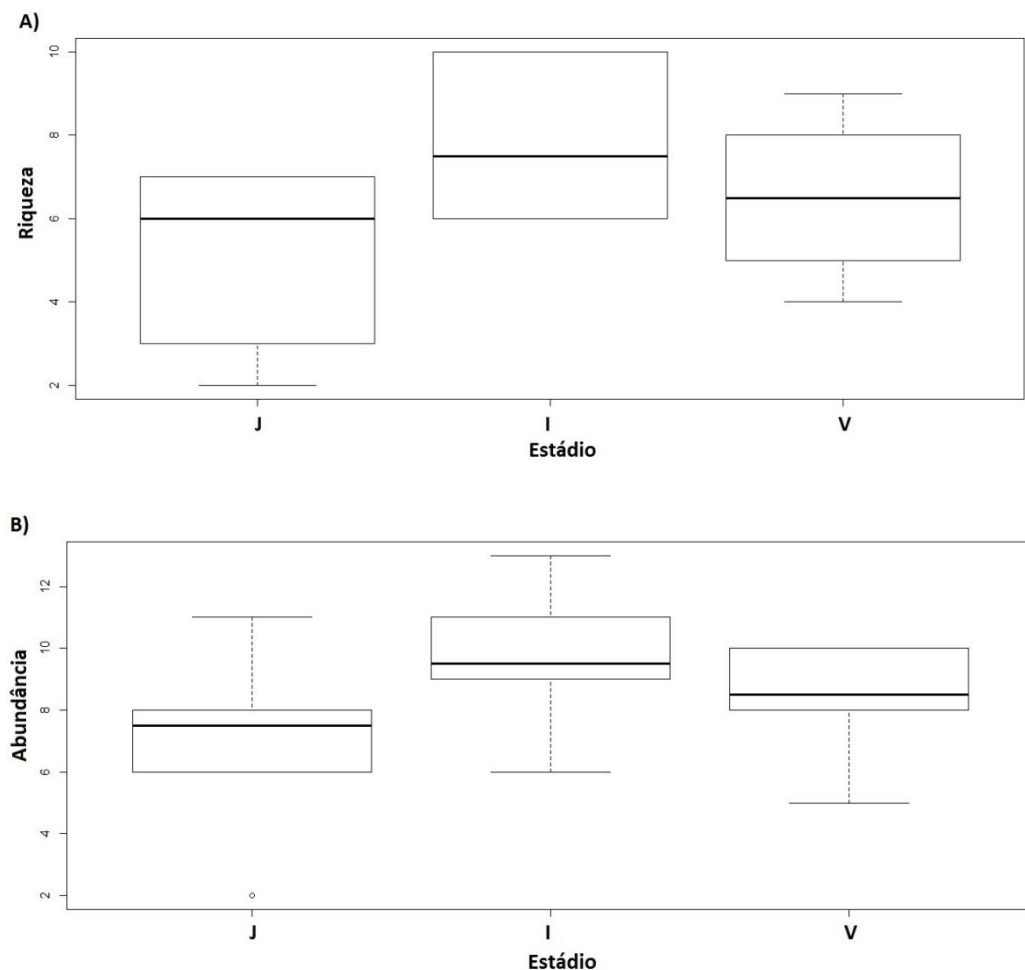


FIGURA 2 - VARIAÇÃO DA MÉDIA DA RIQUEZA (A) E ABUNDÂNCIA (B) ENTRE OS ESTÁDIOS FLORESTA JOVEM (J), INTERMEDIÁRIA (I) E VELHA (V), NA FLORESTA ATLÂNTICA NA APA DE GUARAQUEÇABA. LINHA INDICA MÉDIA E BARRAS INDICAM O ERRO PADRÃO.

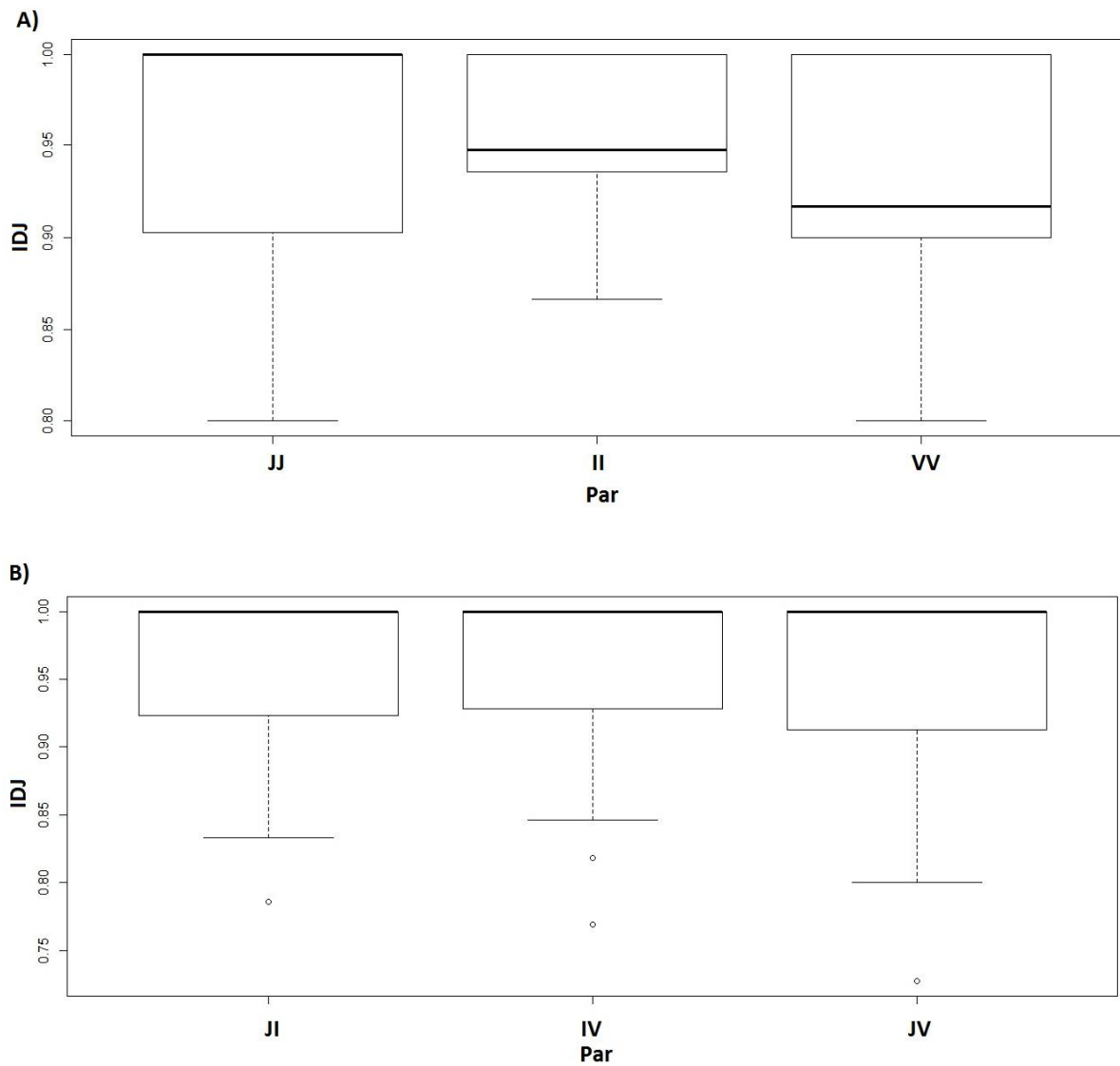


FIGURA 3 - VARIAÇÃO DA MÉDIA DO ÍNDICE DE DISSIMILARIDADE DE JACCARD INTRA-ESTÁDIOS (A) DE FLORESTA JOVEM (JJ), INTERMEDIÁRIA (II) E VELHA (VV); E VARIAÇÃO DA MÉDIA DO ÍNDICE DE DISSIMILARIDADE DE JACCARD INTER-ESTÁDIOS (B) DE FLORESTA JOVEM (JI), INTERMEDIÁRIA (IV) E VELHA (JV), NA FLORESTA ATLÂNTICA NA APA DE GUARAQUEÇABA. LINHA INDICA MÉDIA E BARRAS INDICAM O ERRO PADRÃO.

5 DISCUSSÃO

Os sítios de floresta intermediária e velha apresentaram riqueza e abundância semelhantes à floresta inicial, o que demonstra que a floresta apresenta grande resiliência, e um curto período de recuperação em florestas secundárias, provavelmente influenciada pelo reestabelecimento de cadeias alimentares e proximidade a fragmentos remanescentes (LIEBSCH, GOLDENBERG & MARQUES, 2008) e da boa fonte de propágulos na região (LIEBSCH, GOLDENBERG & MARQUES, 2007). No entanto, ao contrário do que se descreve para os processos sucessionais (CLEMENTS, 1916; 1936), a riqueza e abundância do estágio intermediário foram levemente maiores que as dos estádios compostos por floresta velha (LIEBSCH, GOLDENBERG & MARQUES, 2007). Este comportamento contrário ao que se descreve para padrões sucessionais é uma tendência na Floresta Atlântica do Sul do Brasil (CHEUNG, 2006). Provavelmente isto pode ter ocorrido devido ao estabelecimento e persistência de plantas de sub-bosque tolerantes à sombra (LIEBSCH, GOLDENBERG & MARQUES, 2007; CHEUNG, MARQUES & LIEBSCH, 2009). A cobertura arbustiva se dá pelo acréscimo de plantas tolerantes à sombra e com isso o sub-bosque pode-se estabelecer de maneira densa e permanente em áreas de distúrbios leves (ARES, NEILL & PUETTMANN, 2010; ARES, BERRYMAN & PUETTMANN, 2009). A ocorrência de variações de densidade em florestas secundárias sugere a imprevisibilidade no processo sucessional e propícia a grande heterogeneidade florística, presente na Floresta Atlântica (OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2004; LIEBSCH, GOLDENBERG & MARQUES, 2007).

A dissimilaridade entre parcelas pertencentes aos mesmos estádios (jovem-jovem, intermediária-intermediária e velha-velha) foi reduzida ao longo da cronossequência, demonstrando que a similaridade das florestas velhas é maior que de florestas intermediárias e jovens. Este padrão sucessional reflete a complexidade deste processo, que envolve não somente fatores determinísticos, como também estocásticos (CHAZDON, 2008). É provável que a maior dissimilaridade interna das florestas jovens decorra da maior importância de fatores neutros, associados com chance de colonização nas fases iniciais da sucessão. Esta maior similaridade das

espécies do sub-bosque nas florestas velhas sugere uma tendência de convergência da composição, não aleatória, ao longo dos anos, como já reportado para outros grupos de plantas (FUKAMI *et al.*, 2005). A composição do sub-bosque da Floresta Atlântica é marcada pela predominância de espécies das famílias Myrtaceae e Rubiaceae, ao longo de todos os estádios sucessionais (LIEBSCH, GOLDENBERG & MARQUES, 2007). As espécies das séries iniciais de sucessão no sub-bosque podem apresentar uma cobertura estável ao longo da cronossequência, podendo persistir por décadas (ARES, NEILL & PUETTMANN, 2010; LIEBSCH, MARQUES & GOLDENBERG, 2008), o que explicaria a grande semelhança entre os estádios para todos os parâmetros aqui analisados.

Na área de estudo, a riqueza e abundância de plantas arbustivas variaram de forma semelhante ao longo de todo o trajeto sucessional. A composição foi igualmente dissimilar entre as áreas. Isto pode ter sido influenciado pela ótima fonte de propágulos próxima à área de estudo, como e também à persistência de espécies tolerantes à sombra desde o início do processo sucessional.

REFERÊNCIAS

- ARES, A.; BERRYMAN S. D.; PUETTMANN K. J., 2009. Understory vegetation response to thinning disturbance of varying complexity in coniferous stands. **Journal of Applied Vegetation Science**. 12(4): 472-487
- ARES, A.; NEILL, A. R.; PUETTMANN, K. J, 2010. Understory abundance, species diversity and functional attribute response to thinning in coniferous stands. **Forest Ecol. Manage.**, 260, 1104–1113, doi:10.1016/j.foreco.2010.06.023.
- ASQUITH, N. M., 2002. La dinamica del bosque y la diversidad arborea. In: Guariguata, M. R., Kattan, G. (eds.). **Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales**. Ediciones LUR, Mexico, pp. 379-403.
- CHAZDON, R. L. 2008. Chance and determinism in tropical forest succession. Pages 384-408 in W. Carson and S. A. Schnitzer, editors. **Tropical forest community ecology**. Wiley-Blackwell Publishing.
- CHEBEZ. J.C.; HILGERT, N., 2005. Breve história da conservação da Floresta do Paraná. **Mata Atlântica : biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica Belo Horizonte : Conservação Internacional.141 p.
- CHEUNG, K. C., 2006. **Regeneração natural em áreas de Floresta Atlântica na Reserva Natural Rio Cachoeira, Antonina, PR**. 2006. 65f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- CHEUNG, K.C.; MARQUES, M.C.M.; LIEBSCH, D.,2009. Relação entre a presença de vegetação herbácea e a regeneração natural de espécies lenhosas em pastagens abandonadas na Floresta Ombrófila Densa do Sul do Brasil. **Acta Bot. Bras.** 23: 1048-1056.
- CHEUNG, K. C.; LIEBSCH, D.; MARQUES, M. C. M., 2010. Forest Recovery in Newly Abandoned Pastures in Southern Brazil: Implications for the Atlantic Rain Forest Resilience. **Natureza & Conservação**, 8: 66-70.
- CLEMENTS, F.E., 1916. Plant Succession: *An Analysis of the Development of Vegetation*. **Carnegie Institution of Washington** Pub. 242:1-512. Washington, D.C., USA.

CLEMENTS, F.E., 1936. Nature and structure of the climax. **Journal of Ecology** **24**: 252-284.

CONNELL, J.H.; SLATYER, R.O., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **American Naturalist** 111:1119-1144.

FUKAMI, T.; BEZEMER, T. M.; MORTIMER, S. R.; PUTTEN, W. H. V. D., 2005. Species divergence and trait convergence in experimental plant community assembly. **Ecol. Lett.** **2005**;8 (12), 1283-1290. doi:10.1111/j.1461-0248.2005.00829.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA, 2011. **Plano de manejo reserva Salto Morato**. Disponível em <http://www.fundacaoboticario.org.br/PT-BR/Documents/Areas_Protegidas/v1_plano_manejo_salto_morato_site.pdf>. Acesso em: 20/08/2012.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, INSTITUTO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – IF, 2006 **Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar**. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano_de_manejo/PE_SERRA_MAR/1%20e%20%20Intr%20odu%E7%E3o%20e%20Metodologia.pdf>. Acesso em: 25/11/2013.

GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R., 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management** **148**: 185-206.

IBGE, 2012. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Segunda edição-revista e ampliada. Rio de Janeiro, Série Manuais Técnicos em Geociências, IBGE.

IPARDES, 1991. **Diagnóstico físico-ambiental da Serra do Mar: área Sul**. Curitiba, IPARDES.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B., 2006. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora UFPR, 383 p.

KAUANO, E.E.; TOREZAN, J.M.D.; CARDOSO, F.C.G.; MARQUES, M.C.M., 2012. Landscape structure in the northern coast of Paraná state, a hotspot for the Brazilian Atlantic Forest conservation. **Árvore** 36: 961-970

LAGOS, A. R.; MULLER, B. L. A., 2007. Hotspot Brasileiro: Mata Atlântica. **Saúde & Ambiente**, v.02, n.02, Jul./Dez., p. 35-47.

LIEBSCH, D.; GOLDENBERG, R.; MARQUES, M. C. M., 2007. Florística e estrutura de comunidades vegetais em uma cronossequência de Floresta Atlântica no Estado do Paraná, Brasil. **Acta bot. bras.** 21(4): 983-992.

LIEBSCH, D.; MARQUES, M. C. M.; GOLDENBERG, R., 2008. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation**, 141:1717-1725.

MARTIN, J.; GOWER, T., 1996. Forest Succession. **Forestry Facts**. 78.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER H., 2013. Vegan: Community Ecology Package. **R package version 2.0-10**. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=vegan>>. Acesso em: 15/10/2014.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L., 2004. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** 32: 793-810.

R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 15/10/2014.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M.M., 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**. 142 (2009) 1141–1153.

RICKLEFS, R.E., 2003. O desenvolvimento da comunidade. **A Economia da Natureza**, 388-405.

SOS MATA ATLÂNTICA. **A mata atlântica**. Disponível em <<http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso: 19/08/2013.

SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2013. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br>>. Acesso em: 07/07/2013.

SPVS, 2009. **Plano de manejo: Reserva particular do patrimônio natural serra do Itaqui e serra do itaqui I**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/RPPN/Planos_de_Manejo/Plano_Manejo_RP_PN_Itaqui_vol1_pdf.pdf>. Acesso em: 18/08/2013.