
ECOLOGIA

CAROLINA DE PÁDUA

**PROJETO PILOTO SOBRE REGENERAÇÃO
NATURAL NO MOSAICO DE MANCHAS DE
Calathea communis EM MATA OMBRÓFILA
DENSA NO PARQUE ESTADUAL DE CARLOS
BOTELHO. SP.**

CAROLINA DE PÁDUA

PROJETO PILOTO SOBRE REGENERAÇÃO NATURAL NO
MOSAICO DE MANCHAS DE *Calathea communis* EM MATA
OMBRÓFILA DENSA NO PARQUE ESTADUAL DE CARLOS
BOTELHO, SP.

Orientadora: Leila Cunha de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de
Ecólogo.

574.5 Pádua, Carolina
P125p Projeto piloto sobre regeneração natural no mosaico de manchas de
Calathea communis em mata ombrófila densa no Parque Estadual de
Carlos Botelho, SP / Carolina Pádua. - Rio Claro : [s.n.], 2009
54 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual
Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Leila Cunha de Moura

1. Ecologia. 2. Regeneração natural. 3. Mata Atântica. 4.
Regenerantes. 5. Unidade de conservação. I. Título.

“BUSCAI ANTES O REINO DE DEUS, E TODAS ESTAS COISAS VOS SERÃO
ACRESCENTADAS” Lucas 12:31

Dedico esse trabalho a minha mãe
por todo amor, por tudo o que já fez
por mim, enfim, por ser a melhor mãe
do mundo!!!

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao meu Deus por toda capacitação para que eu realizasse esse trabalho.

A minha orientadora Leila Cunha de Moura por toda paciência, confiança, e tudo o que me ensinou nesse tempo juntas.

A minha super mãe pelo amor, investimento, ajuda, preocupação e pelas noites que dormiu com o meu computador ligado.

Ao meu pai (*in memoriam*) por ter me levado a amar a natureza, o que certamente me influenciou a decidir por esse curso.

A minha vó (Delísia) por ceder a casa dela mesmo sem gostar de bagunça para que eu esparramasse todas as minhas plantas por várias semanas e por todo cuidado com as minhas prensas.

Aos meus pastores (Samara e Noboyuki) pela compreensão e ajuda nesse tempo mega corrido da minha vida.

Ao técnico da Universidade Carlos Sanchez por toda ajuda em campo, pela amizade, e por todas as risadas nesse maravilhoso tempo que passamos juntos.

A turma de Ecologia 2005, pelo tempo q estivemos juntos e a cada uma das nossas viagens.

Pelos meus amigos de Ecologia em especial Clarissa Guerra (Clá) Juliana Oler (Juzete) e Davi Butturi (Davizinho) que fizeram parte da minha vida nesses 4 anos da minha formação.

Ao Davi Buturri pela ajuda na análise estatística desse trabalho e por cada vez que a legenda foi trocada nos gráficos ou cada telefonema “bomba”.

A minha companheira de campo Tatiana (TatianE) que sempre lembrava de tudo o que eu precisava mas esquecia, e alegrou muito meus dias de campo em especial nas horas do lanche.

A todos os demais que me ajudaram em campo: Em especial a Thaís (Tatha) e também ao Ivo, Dú, Léo e Layon (meu bixo).

Em especial, ao meu grande amigo Diego Genuário que esta comigo desde o colegial e me ajudou no primeiro campo (o mais trabalhoso). Por cada pirambeira subida, por me desatolar nos locais onde tinham “cobra”, por se perder no sentido do rio, e por toda paciência necessária.

A todas as minhas discípulas (Bele, Hérica, Estela, Tatis, Érica, Japa e Karol) pela compreensão nesse tempo, e em especial a Rosi e Su pela ajuda com o manuseio das plantas.

A minha Primetes (Izabele) por ter me ajudado a ser uma pessoa mais madura nesse tempo em que moramos juntas nas repúblicas de Rio Claro.

A minha companheira de quarto e irmã em Cristo, Helen, pelo apoio e amizade.

A minha amiga Dani por estar presente em todas as fases da minha vida desde que nos conhecemos.

Ao meu amigo Antonio pela companhia na internet nas madrugadas de conclusão do trabalho.

A mim, pela dedicação e perseverança!

RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido no Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), situado na Serra de Paranapiacaba, região sudeste do Estado de São Paulo, Brasil. Ocupa uma área de aproximadamente 37.000 ha e abriga um dos mais bem preservados remanescentes de Mata Ombrófila Densa. No trabalho em questão, foi relacionada a regeneração natural na presença e ausência de *Calathea communis* (Marantaceae), bem como avaliou-se a interferência dos ambientes de encosta e de fundo de vale sobre o número e diversidade de regenerantes. Para a escolha dos pontos de amostragem, cada um de 6 transectos (com cerca de 1 km de extensão) foi dividido em 20 frações de 50 metros, sendo então sorteados 10 pontos por ambiente topográfico. Das 120 parcelas que amostraram a regeneração (1X1m), 30 envolveram sítios de ocorrência com *C. communis* em ambiente de encosta, e 30 em fundo de vale. O mesmo se repetiu para as áreas com sua ausência (60 parcelas). Levantou-se os regenerantes, entre 10 e 150 cm de altura, divididos em três classes de tamanho: A (10-15cm), B (16-50cm) e C (51-150cm). Para a classe A, a amostragem foi feita, apenas, para a quantificação de regenerantes; para a classe B houve uma separação por morfoespécies; e para a classe C os regenerantes foram identificados em nível de espécie. Alguns parâmetros de estrutura de habitat foram avaliados para a caracterização dos microsítios: luminosidade, declividade, cobertura de dossel e porcentagem de cobertura de *C. communis*. Confirmou-se a interferência de *C. communis* sobre a diversidade e abundância de regenerantes, ficando as variações topográficas (encosta e fundo de vale) com influência secundária sobre sua distribuição.

Palavras-chave: Regeneração Natural, Mata Ombrófila Densa, *Calathea comunnis*, Parque Estadual Carlos Botelho.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Regeneração Natural	7
1.2 <i>Calathea communis</i>	8
1.3 Mata Ombrófila Densa	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 Hipótese do trabalho	12
3. METODOLOGIA	13
3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo	13
3.2 Estabelecimento das Parcelas Amostrais	14
3.3 Levantamento de Regenerantes	19
4. ANÁLISE DE DADOS	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 Quantificação de Regenerantes nas Classes de Tamanho	24
5.1.1 Classe A (10-15cm)	24
5.1.2 Classe B (16-50cm)	26
5.1.3 Classe C (51-150cm)	28
5.1.4 Regeneração Geral	30
5.2 Análises de Diversidade para as Classes de Tamanho B e C	34
5.3 Parâmetros de Estrutura de Habitat	37
5.4 Recrutamento e Mortalidade	40
5.5 Análise de Agrupamento	41
5.6 Listagem Florística (Classe C)	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
7. REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

1.1 Regeneração Natural

A regeneração natural envolve a fase de estabelecimento e desenvolvimento de uma formação vegetal. A estrutura da regeneração evidencia a relação e a quantidade de espécies que constituem o estoque da floresta, suas dimensões e sua distribuição na comunidade vegetal, fornecendo dados que permitem além do conhecimento sobre a condição atual da floresta, previsões sobre o comportamento e o desenvolvimento da mesma no futuro (CARVALHO, 1982).

A regeneração natural também contempla a guilda de indivíduos jovens que compõem as comunidades vegetais. O seu estabelecimento pode ocorrer em resposta a um impacto na comunidade. Esse impacto pode ser antrópico como a retirada de madeira ou fogo, mas também pode ser natural, através da formação de clareiras pela queda de árvores senescentes, chuvas e ventos. Principalmente em ambiente tropical, a dinâmica de clareiras é o principal veículo de sucessão secundária na comunidade, sendo o dossel então substituído pelo estrato inferior da formação florestal (LIMA, 2003).

O estrato da regeneração é determinante na composição da comunidade vegetal, pois as plantas sobreviventes desse estágio, onde a taxa de mortalidade é elevada, formarão o futuro dossel (GRUBB, 1977). A regeneração natural pode ocorrer através da germinação do banco de sementes como em resposta às novas condições ambientais (BROKAW, 1986, DENSLOW, 1987, CHANDRASHEKARA; RAMAKRISHNAN 1993), através da chuva de sementes dispersas por vento ou animais (WHITMORE, 1978, MARTÍNEZ-RAMOS; ALVAREZ-BUYLLA, 1986), da rebrota de indivíduos, e daqueles indivíduos pré-estabelecidos a partir do desenvolvimento direto de plântulas (LIMA, 2005).

A regeneração via plântulas e jovens pré-estabelecidos talvez seja a fonte mais comum em florestas tropicais de dossel fechado (BROKAW, 1986; DENSLOW; HARTSHORN, 1994). A dinâmica do processo de regeneração florestal é condicionada por diferentes fatores dentre os quais podem-se citar as características

fenológicas das espécies, as condições microclimáticas e edáficas locais, a localização das fontes de propágulos, entre outros (SARTORI; POGGIANI; ENGEL, 2002).

As barreiras para a regeneração natural de espécies florestais, em ecossistemas degradados como pastagens abandonadas, áreas de mineração, fragmentos de capoeiras e outros, atuam em uma ou mais fases do ciclo de vida da planta e podem incluir fatores como ausência ou baixa disponibilidade de propágulos, falhas no recrutamento de plântulas e jovens, fatores de stress como fogo, pastoreio e super exploração das áreas em regeneração, além de falhas no estabelecimento de interações essenciais para a manutenção da integridade do ecossistema, como a restrição na presença de polinizadores e dispersores ou até mesmo a sua ausência (KAGEYAMA et al., 2003).

É importante acrescentar que, a indução da regeneração natural tem sido uma das práticas mais recomendadas para a recuperação de fragmentos degradados, podendo ser utilizada em áreas muito degradadas e sem nenhuma das características bióticas da formação original, como por exemplo, áreas de mineração (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996). Os programas de restauração ecológica apresentam muitas dificuldades na obtenção de mudas de diversas espécies. Para elevar a riqueza de espécies de viveiros florestais, uma estratégia complementar que vem sendo sugerida, é a possibilidade da produção de mudas por meio de transferência da regeneração natural de áreas naturais (VIANI; RODRIGUES, 2007).

Segundo Corvello (1983), embora essa transferência apresente vantagens, ela tem pouca expressão no Brasil, mas pode viabilizar o cumprimento da legislação do Estado de São Paulo, na resolução SMA-58 de 2006 (SÃO PAULO, 2006), onde, há um número mínimo de espécies nativas a ser estabelecida em áreas expostas a restauração. No entanto, ainda não foram analisados os impactos que essa transferência pode gerar na dinâmica de regeneração da comunidade, devendo tais plântulas ser usadas, então de forma limitada e controlada, a menos que o uso desta seja uma medida mitigadora de impactos já gerados.

1.2 *Calathea communis*

Dentro da floresta, tanto no interior do sub-bosque quanto nas clareiras, ocorrem manchas de espécies que causam interferências na regeneração. No

Parque Estadual de Carlos Botelho, podem-se citar as manchas de bambu, como indicado por Rother (2006), bem como as de *Calathea communis* (Figuras 01 e 02), que funcionam como mais uma barreira à chegada no solo de curtos comprimentos de onda, diferenciando os microsítios de regeneração das plântulas.



Figura 01: Mancha pouco densa de *Calathea communis* no Núcleo São Miguel Arcanjo, PECB.



Figura 02: Mancha bastante densa de *Calathea communis* no Núcleo São Miguel Arcanjo, PECB.

Calathea communis teve a sua classificação taxonômica descrita recentemente por Wanderley; Vieira (2002), na Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, em São Paulo. As autoras descreveram a espécie caracterizando-a pelas espatas com nervuras conspícuas, de consistência fibrosa e que se tornam laceradas à medida que envelhecem. Após análise do protólogo e dos tipos nomenclaturais, pôde-se verificar que *Calathea communis* não se distinguia da espécie descrita como *Calathea monophylla*, pois ambas compartilham os mesmos caracteres morfológicos utilizados nas suas circunscrições, tais como as folhas lanceoladas a oblongo-lanceoladas, o pedúnculo alongado e a forma, a coloração acastanhada e o número de séries verticais das espatas. Elas assinalaram que *C. communis* se distribui desde o Estado do Rio de Janeiro até Santa Catarina e que a espécie é muito abundante nos locais de ocorrência (BRAGA, 2005).

Essa espécie enquadra-se no grupo sucessional de plantas pioneiras, devido à sua ocorrência preferencial por locais iluminados, com formação de banco de sementes, crescimento rápido e sementes pequenas, provavelmente, dispersas por

formigas (LIMA, 2007). O gênero *Calathea* é abundante nas florestas submontanas do sul e sudeste brasileiro. Altos valores de cobertura e frequência de *Calathea* já haviam sido notados por Klein, em alguns trechos de floresta Atlântica de encosta em Santa Catarina e o mesmo ocorre no sub-bosque da Mata Atlântica do PECB (KLEIN, 1979).

Destaca-se obtendo o terceiro maior valor de cobertura entre as ervas tanto no estudo realizado por Kozera; Rodrigues (2005) na Ilha do Mel (Paraná), quanto no estudo de Lima; Moura (2006) nas áreas de Mata de São Miguel Arcanjo, São Paulo. O autor observou que em faixas altitudinais acima de 700 metros, *Calathea communis* apresentou-se com um valor de cobertura em torno de 4%, não sendo o mesmo observado em faixas altitudinais abaixo de 700m, onde a mesma encontra-se em grande expansão, com uma cobertura média de 23%, levando o autor a concluir que, a espécie em questão, é sensível a ocupação de áreas com altitude elevada (LIMA, 2007).

O estudo da regeneração em diferentes ambientes da floresta oferece importantes contribuições à compreensão dos fatores determinantes da composição florística e estrutura do estrato dominante da floresta, bem como das exigências ecológicas das espécies que a constituem (LIMA, 2003).

1.3 Mata Ombrófila Densa

A Mata Atlântica é um bioma composto de várias formações vegetacionais, amplamente reconhecido por sua enorme riqueza de espécies e elevado endemismo, e, vem sendo apontada como um dos *hotspots* mundiais, ou seja, um ecossistema prioritário para a conservação da biodiversidade (MYERS et al., 2000). A Mata Ombrófila Densa é uma das formações florestais que compõe a Mata Atlântica. Essas florestas apresentam juntamente com sua alta diversidade uma complexidade funcional extremamente intrigante, principalmente, quanto aos fatores que determinam sua estrutura e dinâmica (CLARK, 1990).

Um agravante a esse ambiente é que atualmente, segundo a Fundação S.O.S. Mata Atlântica (2009), cerca de 93% de sua formação original já foi devastada, embora não se tenha perdido 50% das espécies, como seria o esperado (KAGEYAMA et. al, 2003). No Brasil, os meios de regulamentação e fiscalização indicam que, ainda se perde, em média, cerca de 6% anualmente da superfície atual

de floresta atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 1998). Devido ao alto grau de endemismo e da acentuada fragmentação florestal, a Mata Atlântica contribui com mais de 60% das espécies presentes na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (TABARELLI et al., 2003; PAGLIA, 2005 apud KAGEYAMA et al., 2003).

O Parque Estadual de Carlos Botelho (PECB) é uma Unidade de Conservação com uma cobertura original de Mata Atlântica de 99% (FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA, 2009), sendo ele um dos últimos remanescentes para a conservação de muitas espécies e também como fonte geradora de conhecimento capaz de embasar a recuperação de áreas degradadas (LIMA, 2003).

A conservação e a recuperação do bioma Mata Atlântica, constituem um grande desafio devido ao fragmentado conhecimento sobre o funcionamento dos seus ecossistemas, além de uma forte pressão antrópica num ambiente marcado pela complexidade de relações sociais e econômicas. Para a indicação das espécies a serem introduzidas no ecossistema a ser restaurado, segundo KAGEYAMA et al., (2003) deve-se levar em consideração o processo de sucessão natural na área a ser manejada, e não somente nos restringirmos à introdução dos grupos ecológicos sucessionais das espécies.

É de grande importância estudos que analisem a regeneração, sucessão e dinâmica florestal, bem como a alta diversidade das florestas tropicais e as demais formações florestais do planeta, para a agregação de informações disponíveis à conservação da biologia global e avaliação do sucesso da recuperação.

2. OBJETIVOS

Relacionar a regeneração natural na presença e ausência de *Calathea communis* (Marantaceae), bem como avaliar a interferência dos ambientes de encosta e de fundo de vale sobre o número e diversidade de regenerantes na Mata Ombrófila Densa situada no Núcleo São Miguel Arcanjo, do Parque Estadual de Carlos Botelho.

2.1 Hipótese do Trabalho

A ocupação dos habitats por *Calathea communis* afeta quantitativamente e qualitativamente (composição) a regeneração via plântulas.

3. METODOLOGIA

3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo (Figura 03) encontra-se na Unidade de Conservação Parque Estadual de Carlos Botelho (PECB). O Parque possui as coordenadas geográficas 24°44' e 24°20' de latitude S, 47°44' e 48°10' de longitude W. Sua área total é de, aproximadamente, 37 mil hectares e está situado na região sul do estado de São Paulo, abrangendo parte dos municípios de Sete Barras, Capão Bonito, Tapiraí e São Miguel Arcanjo (INSTITUTO FLORESTAL, 2009). O PECB apresenta dois núcleos: Sete Barras e São Miguel Arcanjo, sendo este último o local de realização do presente trabalho.



Figura 03: Delimitação da área do Parque Estadual de Carlos Botelho. A seta em vermelho aponta para a área amostrada. Fonte: BRAZADV.

O clima, segundo Pfeifer (1986), se apresenta na baixa encosta quente úmido sem inverno seco (Cfa), e no topo de serra temperado úmido sem inverno seco (Cfb), atingindo a região serrana a pluviosidade de 1700 a 2000 mm anuais.

O PECB tem uma amplitude altitudinal de 50 a 975 metros e as temperaturas médias anuais entre 18° C e 20° C (INSTITUTO FLORESTAL, 2009). As declividades são bem variadas, predominando entre 12 a 40%, sendo as classes menores que 3% raras e encontradas em pequenos alvéolos aluviais e em alguns trechos de planície (BUENO, 2005). O relevo é montanhoso com vales profundos e morros paralelos (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

A área do PECB compreende duas unidades geomorfológicas: o Planalto de Guapiara, drenado pelos rios que formam a bacia hidrográfica do rio Parapanema, e a Serra de Paranapiacaba, drenada pelos ribeirões Travessão, Temível e da Serra, e pelos rios Preto e Quilombo, todos formadores da bacia do rio Ribeira de Iguape. Predominam no Parque as rochas graníticas, que condicionam um relevo altamente acidentado e associado aos elevados índices pluviométricos, definem morfogênese acelerada nas médias e altas vertentes, acumulando material nos sopés e canais fluviais (DOMINGUES; SILVA, 1988).

Os grupos de solos predominantes na área são os latossolos vermelho-amarelos, reconhecidos como argissolos, de média profundidade, porosos, pouco coesos e com baixa saturação de bases e ácidos. (PFEIFER, 1986). Os solos do PECB foram descritos como tendo elevados teores de matéria orgânica e de alumínio, baixos teores de bases trocáveis e ainda acidez elevada, como a maioria dos solos da região serrana do litoral do Estado (NEGREIROS, 1982).

A vegetação de ocorrência no PECB é a Floresta Ombrófila Densa. Um tipo de vegetação diferenciado dos outros tipos de formações vegetais pela presença de plantas arbóreas, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância (VELOZO; OLIVEIRA FILHO, 1992). A Mata apresenta um dossel médio de 20 metros de altura, podendo chegar a 30 metros (LIMA, 2007).

3.2 Estabelecimento das Parcelas Amostrais

O gênero *Calathea* já havia sido amostrado como um dos mais abundantes no estrato herbáceo do Parque Estadual de Carlos Botelho por Lima; Moura, (2006). A figura 04 nos mostra uma das áreas do parque onde isso é evidenciado.



Figura 04: Mancha de *C. communis* destacada pelo círculo com linha vermelha, em uma área de sub-bosque de São Miguel Arcanjo (PECB).

Para a avaliação dos regenerantes naturais, via plântulas, escolheu-se três trilhas situadas no núcleo São Miguel Arcanjo, estendendo-se ao longo de cada uma delas dois transectos de 1Km (encosta e fundo de vale). Cada transecto foi dividido em 20 frações de 50 metros (Figura 05), sendo sorteados então 10 pontos para a amostragem.

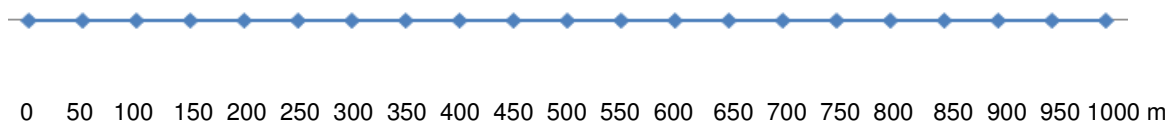


Figura 05: Esquema ilustrativo da metodologia empregada para o fracionamento das trilhas em pontos espaçados por 50 metros para que o sorteio fosse então realizado.

Para quantificar a regeneração natural em microsítios envolvidos por manchas de *Calathea communis*, foram estabelecidas parcelas de 1 x 1 m, tamanho

de parcela também utilizado por Rother (2006) para levantamento de regenerantes no PECB. As parcelas foram montadas, tanto em áreas onde se encontram manchas com presença da espécie (Figura 06) como em locais com ausência da espécie (Figura 07). A diferença aparente no tamanho das parcelas se dá pela distância e ângulo que as fotos foram tiradas. Todas as manchas estudadas envolveram sub-bosque sem árvores caídas nem moitas de bambus ou lianas.



Figura 06: Parcela com presença de *Calathea communis* (PECB, SP).



Figura 07: Parcela com ausência de *Calathea communis* (PECB, SP).

O estabelecimento das parcelas com ausência da *C. communis* foi realizado de maneira a encontrar o local mais próximo possível das parcelas sorteadas dentro das manchas, buscando a mesma cota altitudinal, possibilitando a análise da diferenciação de diversidade dos regenerantes em cada um dos microsítios.

Quando no ponto sorteado não havia ocorrência de *Calathea communis*, então a parcela a ser montada seria à parcela com ausência da espécie, e o mesmo critério prevaleceu na busca para o estabelecimento da parcela na mancha de *C. communis*.

Os regenerantes foram analisados em dois perfis topográficos, sendo eles: áreas de fundo de vale (Figuras 08 e 09) e áreas de encosta (Figuras 10 e 11). O transecto do fundo de vale foi montado sempre que possível paralelo ao da encosta.



Figura 08: Sítio que caracteriza uma área de fundo de vale no núcleo São Miguel Arcanjo (PECB).



Figura 09: Parcela localizada em fundo de vale, núcleo São Miguel Arcanjo (PECB).



Figura 10: Parcela localizada em encosta, núcleo São Miguel Arcanjo (PECB). A seta menor indica o local de ocorrência da parcela e a seta maior chama a atenção para a declividade do local.



Figura 11: Sítio que caracteriza uma área de encosta no núcleo São Miguel Arcanjo (PECB). A seta chama a atenção para a declividade local.

No total, ao longo dos seis transectos (Figura 12) foram amostradas 120 parcelas de 1x1m. Cada um com o total de 20 parcelas, sendo 10 nas manchas de *C. communis* e 10 na ausência da espécie.

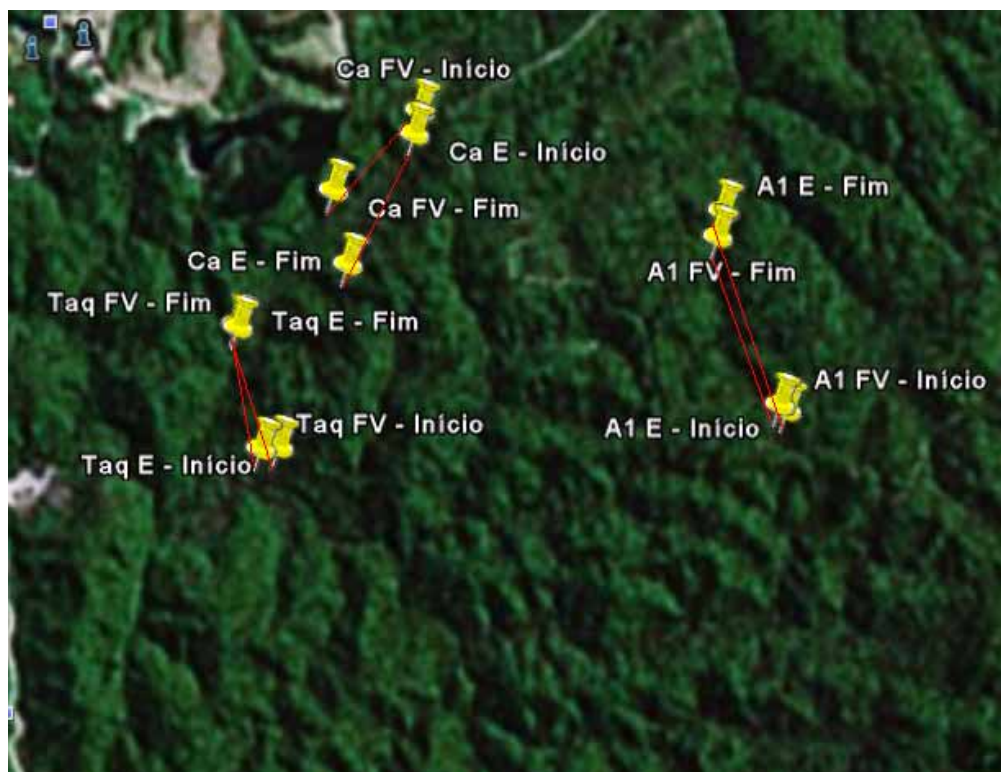


Figura 12: As linhas vermelhas referem-se aos trechos de localização das parcelas de 1x1m, no PECB, definidas a partir de coleta de dados com o GPS, ligando os pontos iniciais e finais de cada trilha realizada. Taq = Trilha do Taquaral; Ca = Trilha do Carvoeiro; A1 = Trilha Água I; FV = fundo de vale; E = Encosta.

3.3 Levantamento de Regenerantes

Realizou-se o levantamento de todas as plântulas regenerantes entre 10 cm e 150 cm de altura, no interior das parcelas. Elas foram marcadas com pequenas placas de plástico numeradas, como indicado na figura 13, e acompanhadas mensalmente pelo período de um ano.



Figura 13: Plântula, no interior da parcela, com uma placa de plástico de identificação (PECB, SP).

Os indivíduos com tamanho inferior ou superior aos acima citados não foram amostrados.

Finol (1971) sugere que os levantamentos de regeneração natural sejam classificados por três categorias de tamanho a critério do pesquisador. Viani; Rodrigues (2007) também se utilizaram de diferentes classes de altura para analisar suas plântulas em levantamento realizado na região de Bofete, SP.

Dessa forma, os indivíduos regenerantes foram divididos em 3 classes de altura e analisados separadamente. À partir de 10 cm variando até 15 cm (classe A) o levantamento foi realizado apenas para a quantificação de regenerantes. De 16 a 50 cm (classe B) foram amostrados e separados por morfoespécies, para a análise de diversidade. Já os que apresentaram tamanho superior a 50 cm e não ultrapassaram 150 cm (classe C), além de separados por morfoespécies para as mesmas análises que a classe B, foram classificados em nível de família e quando possível até gênero ou espécie e listados, com base no sistema de classificação taxonômica APG II (2003).

Para isso, foram coletadas amostras fora das parcelas (na área de entorno) quando possível, ou ao longo da trilha, plântulas, jovens e/ou indivíduos adultos semelhantes aos existentes nas parcelas para a confecção de exsicatas. Para auxiliar na identificação das morfoespécies, foram utilizadas bibliografias específicas além de comparação em herbário com as exsicatas confeccionadas.

A cada três meses as plântulas mortas eram contabilizadas, para uso no cálculo de mortalidade. Após seis meses do início desse inventário foram quantificados os indivíduos novos que surgiram no interior das parcelas. O

levantamento foi realizado de julho de 2008 a julho de 2009, completando assim um ano de coleta de dados.

Segundo Guariguata; Kattan (2002) a maioria das plantas responde de maneiras diferentes a luz, e essa resposta fotossintética depende se as folhas crescem à luz ou à sombra. A posição topográfica causa variações médias anuais da radiação solar recebida nos vales e nas montanhas, e a abertura de dossel representa a disponibilidade de luz, um importante fator para a germinação, estabelecimento e crescimento de plântulas nos trópicos.

Considerando-se tais aspectos, nesse trabalho foram avaliados para a caracterização dos microsítios os seguintes parâmetros de habitat: luminosidade através do uso de um luxímetro, declividade empregando-se um declivímetro, e cobertura de dossel utilizando-se um densiômetro. A medida de luz foi tomada sempre a um metro do solo, ou seja, na maioria das vezes abaixo das folhagens de *C. communis*, para diferenciar a luminosidade que chega aos regenerantes, onde a espécie está ausente ou presente, podendo funcionar, também, como uma barreira à chegada de luz.

Foi também medida a porcentagem da cobertura de *Calathea communis* nas parcelas com presença da espécie. Para o cálculo desse parâmetro, foi confeccionado um quadrado de PVC cujos lados tinham 1 metro, sendo o mesmo, subdividido em 100 partes iguais de 10 cm² quadrado por um fio de nylon. Cada subdivisão representou 1% da área e o instrumento foi colocado sobre as parcelas, sendo feita a leitura da cobertura de *C. communis* no interior das mesmas.

4. ANÁLISE DE DADOS

Todos os dados coletados foram analisados estatisticamente utilizando a plataforma R (R Development Core Team, 2009).

Os regenerantes de todas as espécies foram divididos em 3 classes referentes aos seus tamanhos. Para cada classe de altura, separadamente, procedeu-se uma análise de variância (two-way ANOVA) a dois critérios (habitat e localização), considerando-se a possível interação entre eles. Também foi realizada a análise de Tukey “*a posteriori*” para evidenciar as diferenças entre os tratamentos. Nestes testes, cada parcela foi considerada uma unidade amostral, a resposta obtida foi em relação ao número total de indivíduos e o nível mínimo de significância considerado foi $\alpha=0,05$ (ZAR, 1999).

Levando-se em conta as morfoespécies identificadas dentro das unidades amostrais e sua proporção em número de indivíduos dentro da comunidade, foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') (equação 1) e de Simpson ($1/D$) (equação 2), bem como suas respectivas equitabilidades: J (equação 3) e $E_{1/D}$ (equação 4), com base em PIELOU (1977), MAGURRAN (1989), KREBS (1999), e ZAR (1999).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad (1)$$

$$1/D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S p_i^2} \quad (2)$$

$$J = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\ln S} \quad (3)$$

$$E_{1/D} = \frac{1/D}{S} \quad (4)$$

Para comparar a diversidade no total de parcelas, dentro dos pares de critérios e independentemente para as classes B e C, foi realizado o teste t de Hutcheson, com significância α , pelo menos, de 0,05 (MAGURRAN, 1989; ZAR, 1999).

Para as morfoespécies identificadas das classes B e C, foram também realizadas análises multivariadas para agrupamento das unidades amostrais (parcelas). Foi utilizada uma matriz composta por dados de natureza diferenciada, contendo, para cada parcela, a riqueza de espécies, o número total de indivíduos, os tratamentos aplicados e a estrutura de habitat (luminosidade, cobertura por *Calathea communis*, declividade e cobertura de dossel). Para esta matriz, foi aplicada a dissimilaridade de Gower utilizando, quando necessário, uma padronização dos dados. O método de agrupamento escolhido foi o de UPGMA, pois apresentou o maior coeficiente cofenético (VALENTIN, 2000; MANLY, 2005).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Quantificação de Regenerantes nas Classes de Tamanho

5.1.1 Classe A (10-15cm)

O número total amostrado foi de 401 plântulas.

Pode-se observar, através da figura 14, que o número de regenerantes é muito mais expressivo em parcelas onde *Calathea communis* não está presente (269), do que em parcelas onde a mesma se encontra (132). Logo, a presença da espécie pode estar interferindo sobre o número de regenerantes, uma vez que sua presença diminui em mais de 50% sua quantidade. No que diz respeito a sua localização, também nota-se uma diferença, tendo a encosta uma maior abundância de indivíduos (229) em relação ao fundo de vale (172).

Constata-se uma diminuição gradativa na quantidade dos indivíduos distribuídos entre os habitats (ausência e presença de *C. communis*) e as localizações (encosta e fundo de vale). Portanto, a presença da espécie e o ambiente fundo de vale contribuem para o decréscimo na quantidade de plântulas.

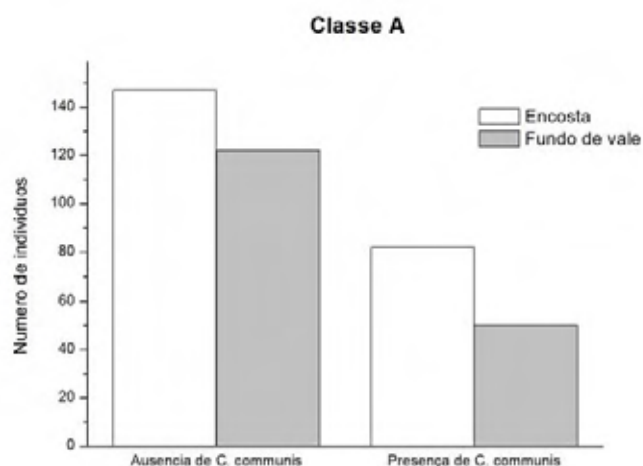


Figura 14: Número de indivíduos na classe de tamanho A (10 a 15 cm) distribuídos nas parcelas com presença e ausência de *Calathea communis* localizadas nos ambientes de encosta e fundo de vale.

Para a análise de variância, cada grupo de parcelas estudado foi avaliado separadamente, por exemplo, quando se trata de ausência de *C. communis*, considera-se as 60 parcelas amostradas, independente da localização das mesmas. Igualmente ocorre na análise das 60 parcelas, onde a espécie está presente. Quando se considera a localização, seja ela encosta ou fundo de vale, as análises também são feitas em cima de 60 parcelas, estando essas com presença ou ausência de *C. communis*.

A análise de variância (Tabela 1) referente a dois fatores (habitat e localização) indicou diferenças muito significativas ($p < 0.001$; 1GL) entre parcelas com presença e ausência de *C. communis*, mas não houve diferença significativa entre o tipo de localização (encosta e fundo de vale). A análise de variância apontou como não significativa a interação entre a ausência ou presença de *Calathea communis* com os dois tipos de localização (encosta ou fundo de vale), para essa classe de tamanho.

Tabela 1: P-valores encontrados, por meio da two-way ANOVA, para o tratamento utilizados na respectiva classe de tamanho

	Graus de liberdade	p-valores Classe A
<i>Cobertura</i>	1	0.00001887***
<i>Localização</i>	1	0,06590000
<i>Interação</i>	1	0,820

* p-valor < 0,05 ; ** p-valor < 0,01 ; *** p-valor < 0,001

Por meio do teste de Tukey (Tabela 2), foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$), quando comparadas as parcelas de encosta com a presença e ausência de *C. communis*. Quanto às parcelas localizadas no fundo de vale, a significância encontrada foi de $p < 0,01$, comparando-se novamente as parcelas com presença e ausência de *C. communis*. Ainda para a classe A, a maior diferença encontrada ($p < 0,001$) foi ao comparar as parcelas, com a cobertura de *C. communis*, localizadas no fundo de vale, com aquelas onde a espécie não estava presente,

localizadas na encosta. Para as demais combinações, não foi encontrada diferença estatística significativa.

Tabela 2: Valores de probabilidade (α) encontrados, pelo teste de Tukey, para os pares de tratamentos, na classe A de tamanho (10 - 15 cm) dos regenerantes.

		<i>Presença de C. communis</i>		<i>Ausência de C. communis</i>	
		<i>Encosta</i>	<i>Fundo de vale</i>	<i>Encosta</i>	<i>Fundo de vale</i>
<i>Presença de C. communis</i>	<i>Encosta</i>	1,000	0,4564162	0,0174669 *	0,2588742
	<i>Fundo de vale</i>	0,4564162	1,000	0,0001076 ***	0,0065911 **
<i>Ausência de C. communis</i>	<i>Encosta</i>	0,0174669 *	0,0001076 ***	1,000	0,6583949
	<i>Fundo de vale</i>	0,2588742	0,0065911 **	0,6583949	1,000

* p-valor < 0,05 ; ** p-valor < 0,01 ; *** p-valor < 0,001

Esses dados traduzem a forte interferência da presença de *C. communis* sobre os regenerantes dessa classe de tamanho, bem como o efeito restritivo do ambiente do fundo de vale sobre a regeneração natural.

5.1.2 Classe B (16 - 50cm)

Essa classe de tamanho foi a mais amostrada entre os regenerantes levantados, apresentando um total de 490 plântulas, sendo sua distribuição na área estudada exposta na figura 15. As parcelas com ausência de *C. communis* mostram um total de 213 indivíduos na encosta, seguido de 138 indivíduos no fundo de vale. Em seqüência, temos 81 indivíduos nas parcelas com presença de *C. communis*, localizadas na encosta, e 58 no fundo de vale.

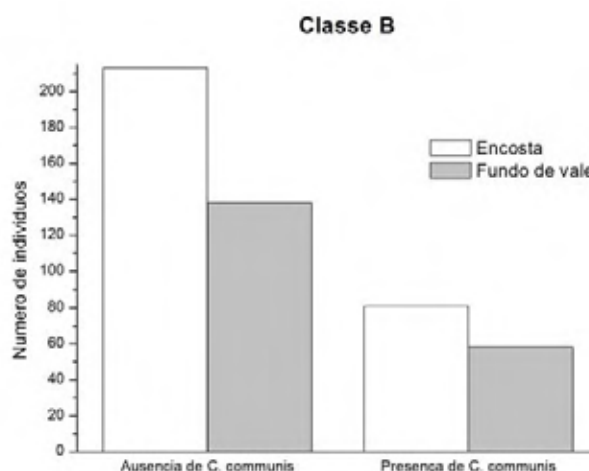


Figura 15: Número de indivíduos na classe de tamanho B (16 a 50 cm) distribuídos nas parcelas com presença e ausência de *Calathea communis* localizadas nos ambientes de encosta e fundo de vale.

A análise de variância a dois fatores (Tabela 3), indicou diferenças muito significativas ($p < 0,001$; 1GL) entre parcelas com presença e ausência de *C. communis*. Entretanto, para a classe B, diferentemente da classe A, a influência da localização das parcelas emergiu, refletindo em uma diferença pequena, mas significativa ($p < 0,05$; 1GL) entre encosta e fundo de vale. Novamente, a análise de variância apontou como não significativa a interação entre a ausência ou presença de *Calathea* com os dois tipos de localização.

Tabela 3: P-valores encontrados, por meio da two-way ANOVA, para os tratamentos utilizados na respectiva classe de tamanho

	Graus de liberdade	p-valores <i>Classe B</i>
<i>Cobertura</i>	1	0.00000889***
<i>Localização</i>	1	0.0337*
<i>Interação</i>	1	0,257

* p-valor < 0,05 ; ** p-valor < 0,01 ; *** p-valor < 0,001

O teste de Tukey (Tabela 4) indicou diferenças altamente significativas ($p < 0,001$) quando comparadas as parcelas localizadas na encosta com a presença e ausência de *C. communis*. A mesma significância foi encontrada na comparação das parcelas de encosta sem essa espécie, com as de fundo de vale onde ela está presente. As demais combinações de tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas significativas.

Tabela 4: Valores de probabilidade (α) encontrados, pelo teste de Tukey, para os pares de tratamentos, na classe B de tamanho (>15 - 50 cm) dos regenerantes.

		<i>Presença de C. communis</i>		<i>Ausência de C. communis</i>	
		<i>Encosta</i>	<i>Fundo de vale</i>	<i>Encosta</i>	<i>Fundo de vale</i>
<i>Presença de C. communis</i>	<i>Encosta</i>	1,000	0,8916415	0,0004529***	0,2941248
	<i>Fundo de vale</i>	0,8916415	1,000	0,0000273***	0,0682333
<i>Ausência de C. communis</i>	<i>Encosta</i>	0,0004529***	0,0000273***	1,000	0,0980531
	<i>Fundo de vale</i>	0,2941248	0,0682333	0,0980531	1,000

* p-valor < 0,05 ; ** p-valor < 0,01 ; *** p-valor < 0,001

Também para essa classe de tamanho, a presença de *C. communis* na encosta é um componente de interferência sobre a regeneração, não ocorrendo o mesmo no fundo de vale. No entanto, a condição de estar na encosta sem a cobertura de *C. communis*, novamente, como o observado para a classe A, é muito distinta daquela do fundo de vale com a presença da espécie.

5.1.3 Classe C (51 - 150cm)

Foram amostradas 69 plântulas. A figura 16 indica a distribuição desses indivíduos. Para essa classe de tamanho a variação entre as duas localizações (encosta e fundo de vale) é menos expressiva. Nas parcelas com ausência de *Calathea communis* foram encontrados, tanto na encosta como no fundo de vale, 27 regenerantes. Nas parcelas com presença de *Calathea communis* foram amostrados 9 indivíduos na encosta e 6 no fundo de vale. Já para habitat houve uma grande diferença, sendo levantados 54 regenerantes na ausência da *C. communis*, em contrapartida a 15 na presença da mesma.

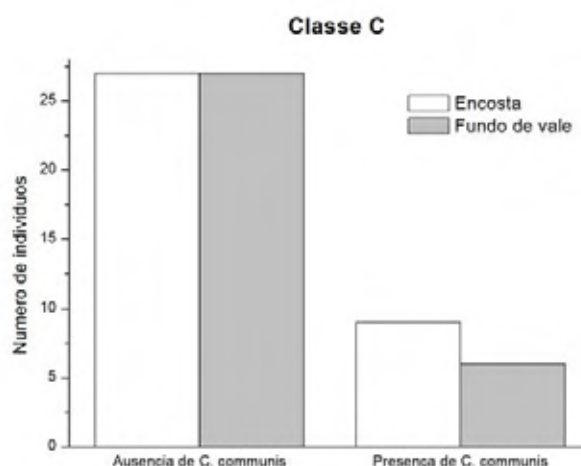


Figura 16: Número de indivíduos na classe de tamanho B (16 a 50 cm) distribuídos nas parcelas com presença e ausência de *Calathea communis* localizadas nos ambientes de encosta e fundo de vale.

A análise de variância a dois fatores para essa classe de tamanho (Tabela 5), assim como para a classe de menor altura, classe (A), indicou diferenças muito significativas ($p < 0.001$; 1GL) entre parcelas com presença e ausência de *C. communis* e não houve diferença significativa entre as localizações (encosta e fundo de vale). Aqui, a análise de variância, também apontou como não significativa a interação entre a ausência ou presença de *C. communis* com os dois tipos de localização nessa classe de tamanho.

Tabela 5: P-valores encontrados, por meio da two-way ANOVA, para os tratamentos utilizados na respectiva classe de tamanho

	Graus de liberdade	p-valores <i>Classe C</i>
<i>Cobertura</i>	1	0,000 1374***
<i>Localização</i>	1	0,762 11000
<i>Interação</i>	1	0,762

* p-valor < 0,05 ; ** p-valor < 0,01 ; *** p-valor < 0,001

Segundo o teste Tukey (Tabela 6), as únicas combinações de tratamentos que apresentaram diferenças significativas, com $p < 0,05$, ocorreram comparando-se

parcelas no fundo de vale com presença e ausência de *C. communis*, e, parcelas de encosta sem *C. communis* com as de fundo de vale, onde a espécie está presente. Todas as demais combinações não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 6: Valores de probabilidade (α) encontrados, pelo teste de Tukey, para os pares de tratamentos, na classe C de tamanho (>50 - 150 cm) dos regenerantes.

		<i>Presença de C. communis</i>		<i>Ausência de C. communis</i>	
		<i>Encosta</i>	<i>Fundo de vale</i>	<i>Encosta</i>	<i>Fundo de vale</i>
<i>Presença de C. communis</i>	<i>Encosta</i>	1,000	0,9733764	0,0542082	0,0542082
	<i>Fundo de vale</i>	0,9733764	1,000	0,0169947*	0,0169947*
<i>Ausência de C. communis</i>	<i>Encosta</i>	0,0542082	0,0169947*	1,000	1
	<i>Fundo de vale</i>	0,0542082	0,0169947*	1	1,000

* p-valor < 0,05 ; ** p-valor < 0,01 ; *** p-valor < 0,001

Mais uma vez, a diferenciação no número de regenerantes entre a condição de estar sob a cobertura de *C. communis* na encosta e na ausência dessa cobertura no fundo de vale, denota valores extremos, a tal ponto que o teste de Tukey continua a indicar um $p < 0,05$ para essa relação.

5.1.4 Regeneração Geral

Analisando-se os regenerantes, independente das classes de tamanho, levou-se em consideração a presença ou ausência da espécie *Calathea communis* nas parcelas, e sua localização na encosta e no fundo de vale. No total, foram contabilizados 674 indivíduos, onde a espécie não estava presente e 286, onde a mesma encontrava-se. Na encosta obtivemos 559 plântulas e 401 no fundo de vale.

As figuras abaixo, mostram a distribuição dos indivíduos levantados nas três classes de tamanho estudadas. Todas as classes de tamanho apresentam um maior número de regenerantes nas parcelas sem *Calathea communis* em relação às com presença da espécie (Figura 17). O mesmo ocorre nas parcelas de encosta em relação às de fundo de vale (Figura 18). Nos quatro grupos de parcelas analisadas, presença ou ausência de *C. communis*, e, encosta ou fundo de vale, a Classe B apresenta mais indivíduos, seguida da classe A e por último da classe C.

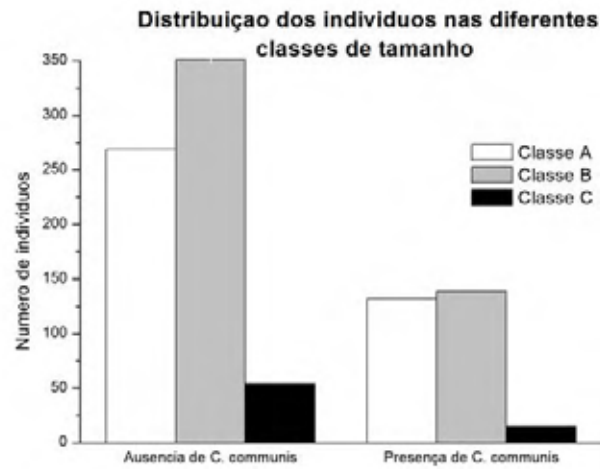


Figura 17: Distribuição dos indivíduos nas classes de tamanho A (entre 10 e 15 cm), B (entre 16 e 50 cm) e C (entre 51 e 150 cm) entre as parcelas com presença e ausência de *Calathea communis*.

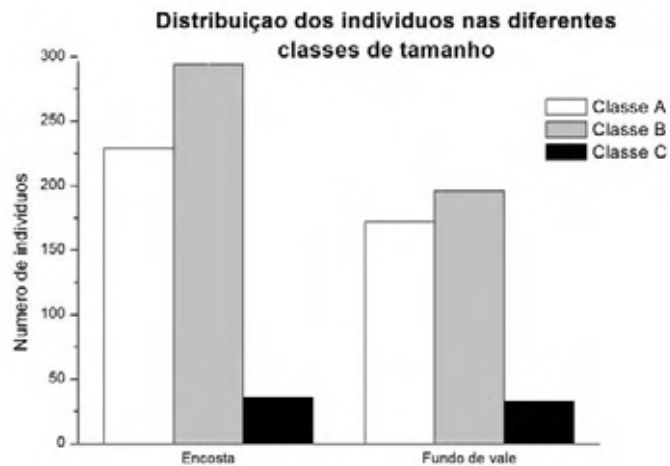


Figura 18: Distribuição dos indivíduos nas três classes de tamanho (A, B e C) entre as parcelas localizadas na encosta e fundo de vale.

Aqui a análise de variância (Tabela 7) indicou diferenças muito significativas ($p < 0.001$; 1GL) entre parcelas com presença e ausência de *C. communis*. Com referência à localização das parcelas (encosta ou fundo de vale), apresentou também diferenças significativas ($p < 0,05$; 1GL). Apesar das manchas de *C. communis* e das variações topográficas mostrarem uma interferência significativa sobre a variação de abundância dos regenerantes, através das indicações do teste de Tukey, a regeneração como um todo é muito mais sensível em suas variações à condição de presença e ausência de *C. communis* ($p < 0.001$), do que às variações topográficas ($p < 0,05$). Mais uma vez, a análise de variância apontou como não significativa a interação entre ausência ou presença de *Calathea communis* com os dois tipos de localização.

Tabela 7: P-valores encontrados, por meio da two-way ANOVA, para os tratamentos utilizados em todas as classes de tamanho

	Graus de liberdade	p-valores Geral
<i>Cobertura</i>	1	0.000000016***
<i>Localização</i>	1	0.02008*
<i>Interação</i>	1	0,440

* p-valor < 0,05 ; ** p-valor < 0,01 ; *** p-valor < 0,001

Como pode ser observado, através da tabela 8, por meio do teste de Tukey, foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$), quando comparadas parcelas sem *C. communis* no fundo de vale às com *C. communis*, na encosta. Quanto às parcelas localizadas no fundo de vale, quando comparadas quanto ao seu habitat (com e sem *C. communis*) a significância encontrada foi de $p < 0,01$. As maiores significâncias indicadas foram decorrentes da comparação entre parcelas localizadas na encosta com ausência e presença de *C. communis*; e aquelas localizadas na encosta, onde a espécie está ausente com as de fundo de vale, onde *Calathea communis* se encontra. Para as demais combinações, não foi encontrada diferenças significativas.

Tabela 8: Valores de probabilidade (α) encontrados, pelo teste de Tukey, para os pares de tratamentos, independentemente do tamanho dos regenerantes.

		<i>Presença de C. communis</i>		<i>Ausência de C. communis</i>	
		<i>Encosta</i>	<i>Fundo de vale</i>	<i>Encosta</i>	<i>Fundo de vale</i>
<i>Presença de C. communis</i>	<i>Encosta</i>	1	0,6789055	0,0000182***	0,042455*
	<i>Fundo de vale</i>	0,6789055	1	0,0000002***	0,0016414**
<i>Ausência de C. communis</i>	<i>Encosta</i>	0,0000182***	0,0000002***	1	0,1252141
	<i>Fundo de vale</i>	0,042455*	0,0016414**	0,1252141	1

* p-valor < 0,05 ; ** p-valor < 0,01 ; *** p-valor < 0,001

Os resultados confirmam a diferença na abundância entre indivíduos que ocupam a encosta sem *C. communis* com relação ao fundo de vale com *C. communis* ($p=0,0000002$). O mesmo foi observado para todas as classes de tamanho, ficando apenas a classe C com “p” pouco maior que 0,01, o que deve ser uma resposta à distinta condição dos microsítios existentes sob a condição física desses ambientes. É importante ressaltar que a forte interferência de *C. communis* se traduz quando observa-se que tanto na encosta quanto no fundo de vale existe uma diferença significativa ($p \leq 0,0016$) no número de indivíduos que se estabelecem, sob sua copa.

No presente estudo, o ambiente representado pela ausência das manchas de *C. Communis* tem 2,3 vezes mais regenerantes. Enquanto que, no trabalho realizado por Rother (2006) no PECB, uma maior abundância de plântulas foi encontrada nos ambientes cujas manchas de bambu estavam presentes. Isso, devido a grande porcentagem de plântulas de *Euterpe edulis* registradas no ambiente com bambu (77,3%) em relação ao ambiente sem bambu (25,9%). Contudo, quando *Euterpe edulis* foi excluído da análise, a maior densidade de plântulas encontrada por ela foi, justamente, no ambiente sem a mancha de bambu.

Euterpe edulis, entre as morfoespécies identificadas, foi a com maior representatividade de plântulas nesse estudo. Obtivemos um número de 65 indivíduos na classe de tamanho B e 12 na classe C, perfazendo um total de 77 plântulas. Isso indica a dominância da espécie com mais de 16% de representatividade na classe B, e quase 18% na classe C, mas, ainda, em proporção menor do que o encontrado por Rother (2006). Em geral, um dos fatores apontados

para o alto valor de plântulas encontrado para essa espécie é sua grande produção anual de frutos.

No tocante a interferência da cobertura formada pelas moitas de *Calathea communis* sobre a regeneração natural, alguns fatores podem ser lembrados, como a dificuldade de locomoção por animais de médio porte em sua área de ocorrência, mudanças que existem na circulação de massas de ar sob sua copa, promoção de barreira à dispersão de sementes pelo vento, formação de área sombreadora e acúmulo de serrapilheira nos seus sítios de ocupação, entre outros.

5.2 Análises de Diversidade para as Classes de Tamanho B e C

No presente trabalho foi proposto para a classe de tamanho entre 10 e 15 cm, apenas a quantificação do número de indivíduos. Já as classes B e C, foram separadas em 87 morfoespécies, em um total de 464 plântulas. As demais, que não foram classificadas, abrangem em sua maioria samambaias, plântulas não identificadas, ou então mortas antes de uma possível identificação. Dessas, 276 plântulas estavam localizadas na encosta e 188 no fundo de vale. Nas parcelas com ausência de *C. Communis* foram amostradas 345 plântulas, e 119 nas parcelas com presença.

Foram então calculados para as classes entre 16 e 50 cm (B) e 51 e 150 cm (C), os índices de diversidade e suas respectivas equitabilidades. A relação desses índices calculados para toda a área de estudo (Global), para cada uma das classes e para os diferentes tratamentos é apresentada na Tabela 9.

Das 87 morfoespécies amostradas, a classe B apresentou 77(S) delas, e 35(S) encontram-se na classe C.

O ambiente que apresentou maior riqueza foi aquele com ausência de *C. communis*, tanto para a classe B (S=70) quanto para a classe C (S=29). Em contrapartida, os menores valores de riqueza encontrados foram onde *C. communis* estava presente para ambas as classes de tamanho: B (S=32) e C (S=12). Em relação à localização, observa-se que a maior riqueza foi encontrada na encosta para as duas classes B (S=62) e C (S=24), e a menor para o fundo de vale B (S=42) e C (S=19). Portanto, para ambas as classes de tamanho, às parcelas sem *C. Communis* tiveram uma maior representatividade em morfoespécies amostradas,

seguidas das localizadas na encosta, fundo de vale e então as com a presença de *C. Communis*.

No tocante ao cálculo de diversidade na regeneração, a tabela 9 apresenta uma maior diversidade de Shannon (H') da classe B (3,46) em relação à classe C (3,249). A maior diversidade observada encontra-se na classe B, nas parcelas com ausência de *Calathea communis* (3,487), mostrando, também, uma equitabilidade alta (0,821).

A diversidade de Simpson ($1/D$) por sua vez corrobora os valores encontrados pelo índice acima citado, no que diz respeito ao maior valor encontrado (17,139), sendo este, também, para a parcela com ausência de *C. Communis* na classe B. Já entre as classes B e C, este índice, diferentemente do anterior indicou uma maior diversidade para a classe C (17,068) em relação a B (15,65), sendo suas equitabilidades ($E1/D$) baixas, 0,488 e 0,2 respectivamente.

As 120 parcelas estudadas na área apresentam, segundo os índices utilizados, uma diversidade na regeneração natural de 3,546 (H') e 16,551 ($1/D$), seguidas de suas respectivas equitabilidades 0,794 (J) e 0,19 ($E1/D$). Dessa forma observam-se altos valores de diversidade obtidos pelo estudo em questão, onde tais resultados também foram encontrados ($H'=3,5$) por Melo, em levantamento realizado na Ilha do Cardoso no ano de 2000 (ARAUJO, 2009). Ainda em áreas de Mata Atlântica, são encontrados altos valores de diversidade como no Núcleo de Picinguaba, Ubatuba, obtendo-se $H'=4,1$ em levantamento arbóreo (SANCHEZ et al., 1999).

Tabela 9: Índices de diversidade e equitabilidade encontrados para as diferentes classes de regenerantes, nos tratamentos aplicados.

	<i>S</i>	<i>H'</i>	<i>J</i>	<i>1/D</i>	<i>E_{1/D}</i>
Global	87	3,546	0,794	16,551	0,190
<i>Ausência</i>	70	3,487	0,821	17,139	0,245
<i>Presença</i>	32	2,893	0,835	9,941	0,311
Classe B					
<i>Encosta</i>	62	3,372	0,817	14,094	0,227
<i>Fundo de vale</i>	42	3,069	0,821	10,942	0,261
<i>Geral</i>	77	3,464	0,797	15,647	0,203
<i>Ausência</i>	29	3,104	0,922	15,519	0,535
<i>Presença</i>	12	2,431	0,978	10,714	0,893
Classe C					
<i>Encosta</i>	24	3,018	0,950	16,781	0,699
<i>Fundo de vale</i>	19	2,693	0,915	10,894	0,573
<i>Geral</i>	35	3,249	0,914	17,068	0,488

S=número de espécies; *H'*=índice de diversidade de Shannon; *J*=equitabilidade de Pielou; *1/D*=índice de diversidade de Simpson; *E_{1/D}*=equitabilidade de Simpson.

Por meio do teste *t* de Hutcheson (Tabela 10), onde os valores de diversidade foram relacionados quanto as suas diferenças significativas, notou-se expressiva diferença nas diversidades observadas, de forma que todas as comparações realizadas entre os pares de índice de Shannon foram significativas. As maiores diferenças obtidas ocorreram entre parcelas com ausência e presença de *Calathea communis*, tanto para a classe B quanto para a classe C, com, respectivamente, 204 e 58 graus de liberdade, tendo sido rejeitada a hipótese de igualdade entre os índices, com *p*-valor<0,001. Também foram significativas as diferenças entre as diversidades nas parcelas amostradas na encosta e no fundo de vale, tanto para a Classe B (*p*<0,05; 348 GL) quanto para a classe C (*p*<0,01; 195 GL).

Tabela 10: Resultados do teste t de Hutcheson (bicaudal), utilizado para comparar a diversidade entre os tratamentos, nas classes de tamanho dos regenerantes B (> 15 até 50 cm) e C (> 50 até 150 cm)

	<i>t</i>	GL	<i>p</i> -valor
Classe B			
Ausência vs. Presença de <i>C. communis</i>	4,65	204	0,000006
Encosta vs. Fundo de vale	2,44	348	0,015186
Classe C			
Ausência vs. Presença de <i>C. communis</i>	4,77	58	0,000013
Encosta vs. Fundo de vale	3,11	195	0,002151

5.3 Parâmetros de Estrutura de Habitat

As parcelas com *Calathea communis* foram classificadas quanto à sua porcentagem de cobertura. A figura 19 nos mostra que não houve diferença quanto a esse aspecto, sendo em média as parcelas de fundo de vale pouco mais cobertas de *C. communis* do que as de encosta.

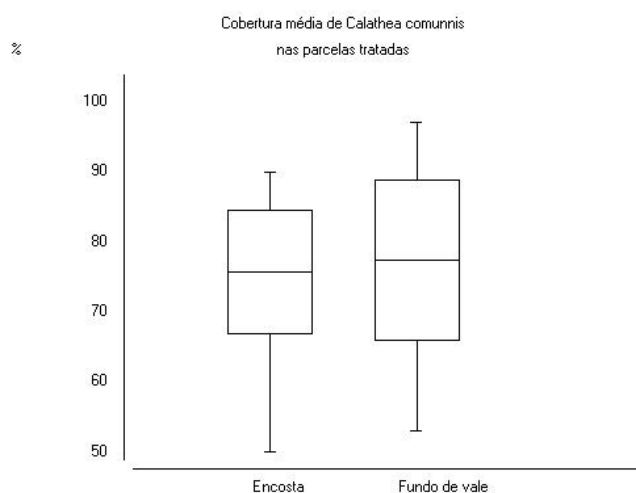


Figura 19: Média da porcentagem de cobertura de *Calathea communis* nas parcelas localizadas em encosta e fundo de vale.

Para caracterizar o ambiente estudado foram tomadas algumas medições, envolvendo luminosidade, declividade e cobertura de dossel, analisadas a seguir.

Como observa-se na figura 20, as parcelas na encosta sem *Calathea communis*, são em média menos sombreadas do que as demais. As de encosta com a presença *C. Communis*, também apresentam, em média, uma luminosidade pouco maior do que as parcelas com ausência de *C. communis* no fundo de vale. As parcelas com menor média de luminosidade são as de fundo de vale com a presença de *Calathea communis*. Tais dados preliminares indicam que existem diferenças entre a chegada de luz à encosta e ao fundo de vale, ocorrendo o mesmo onde a planta (*C. communis*) esta presente, pois as medições feitas nessas parcelas muitas vezes estavam abaixo das suas folhagens, já que as medições foram feitas a um metro do solo.

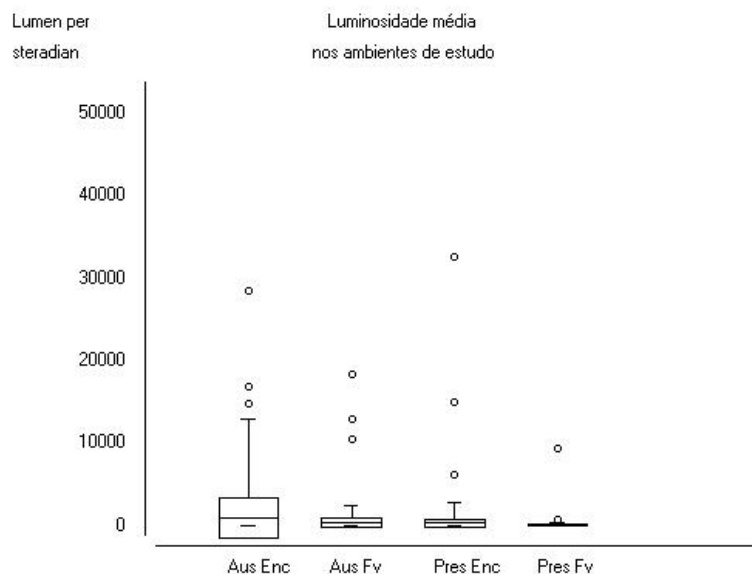


Figura 20: Luminosidade média nas parcelas com presença e ausência de *Calathea communis* localizadas nos ambientes de encosta e fundo de vale.

A porcentagem média da cobertura do dossel (Figura 21) não apresentou grandes diferenças tanto para a presença ou ausência da *Calathea communis*, como para a localização de encosta e de fundo de vale. Tais dados sugerem que, o ambiente das parcelas estudado mostra uma cobertura de dossel pouco variável.

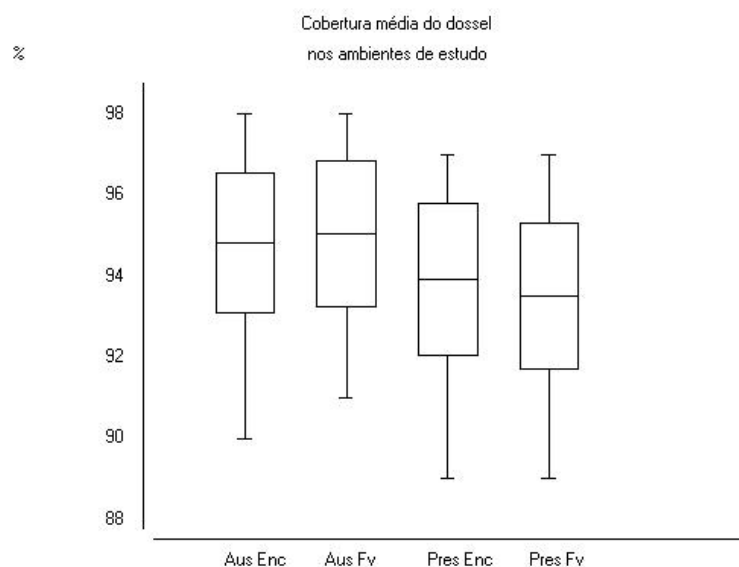


Figura 21: Porcentagem média de cobertura de dossel nas parcelas com presença e ausência de *Calathea communis* localizadas nos ambientes de encosta e fundo de vale.

Quanto à média dos valores de declividade entre as parcelas com presença e ausência de *Calathea communis* (Figura 22), estes foram bem próximos. A diferença marcante ocorre entre encosta e fundo de vale, sendo esta já esperada, uma vez que são regiões topográficas bastante distintas no que se refere à declividade.

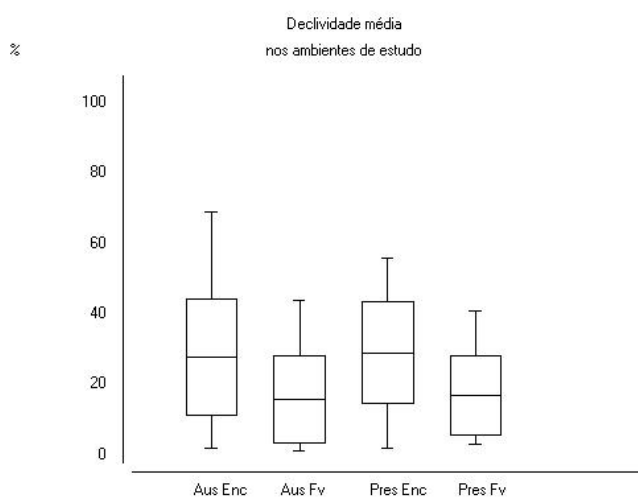


Figura 22: Porcentagem média de declividade nas parcelas com presença e ausência de *Calathea communis* localizadas nos ambientes de encosta e fundo de vale.

Os valores levantados para cobertura de dossel responderam satisfatoriamente, ou seja, não apresentaram médias distintas entre os diferentes ambientes analisados nas parcelas estudadas.

Em cada ambiente topográfico, as parcelas com presença de *C. communis* e ausência da espécie ficaram expostas, à mesma faixa de declividade, e houve uma diferença clara entre encosta e fundo de vale.

Para a luminosidade houve diferenças, que podem ser explicadas, devido à posição topográfica das parcelas, sabendo-se que há maior incidência de luz na encosta, em relação ao fundo de vale.

As médias das parcelas cobertas por *Calathea communis*, tanto na encosta quanto no fundo de vale, nos indicam que, apesar de termos parcelas localizadas em manchas de *C. communis* com coberturas variadas, em média, amostraram ambientes bastante semelhantes.

Dessa forma, podemos, então, sugerir que nossas réplicas representam condições afins, e que, portanto, os resultados encontrados têm valor expressivo.

5.4 Recrutamento e Mortalidade

Na comunidade vegetal, a regeneração natural é determinada pela junção das probabilidades de chegada e sobrevivência no mosaico florestal (VIANI; RODRIGUES, 2007). Vários são os processos ecológicos que afetam a estrutura e a composição da comunidade de plântulas e indivíduos jovens. Esses processos podem ter efeitos significativos na regeneração arbórea de florestas tropicais (CLARK; CLARK 1989), uma vez que a sobrevivência no período inicial de vida de uma planta garante a manutenção da população de uma espécie e afeta não só a sua abundância e distribuição, mas toda a composição e estrutura da comunidade (DENSLOW 1987). Levando-se em conta as condições naturais do sub-bosque florestal, a sobrevivência e a capacidade de adaptação das plântulas às mudanças do ambiente, dependem de uma complexa interação entre sua morfologia e fisiologia (FENNER, 1987).

Como pode ser visto na tabela 11, foram 46 as plântulas recrutadas, que, somadas às 914 iniciais dá um total de 960 plântulas amostradas. Portanto o recrutamento total foi de aproximadamente 4,8%, sendo que 4,2 % das plantas entraram para a classe "A" e 0,6% para a classe "B". Quanto à mortalidade,

morreram um total de 125 plântulas, ou seja, 13% das estudadas, sendo que 7,1% correspondeu a classe “A”, 5,5% a classe “B” e os 0,3% restantes a classe “C”. As exclusões foram consideradas quando o indivíduo morria por stress hídrico, predação, queda de galhos, ou quando a planta desaparecia.

Tabela 11: Valores de Recrutamento e Mortalidade por classe de tamanho.

	Classes		Total
Recrutamento	A	40	46
	B	6	
Mortalidade	A	69	125
	B	53	
	C	3	

Deve-se considerar também a quantidade de plântulas disponíveis por classe de altura, na área de estudo. Normalmente, espécies arbustivo-arbóreas tropicais apresentam um número consideravelmente maior de indivíduos nas fases iniciais de vida, e isso diminui à medida que a idade aumenta (FENNER, 1987). Logo, uma menor taxa de mortalidade na Classe C pode ocorrer devido a menor disponibilidade de plântulas nessa classe.

O recrutamento e a mortalidade estão diretamente relacionados com a taxa de renovação de indivíduos nas fases de desenvolvimento subsequente que compõem o ciclo de vida uma espécie. Ecossistemas mais instáveis estão sujeitos a modificações mais intensas no tocante a mortalidade e recrutamento, logo, quanto maior a taxa de renovação de espécies, mais instável é o ecossistema (SALOMÃO; ROSA; MORAIS, 2007).

5.5 Análise de Agrupamento

A matriz utilizada para a análise de agrupamento em questão, foi composta dos parâmetros que envolveram a análise da estrutura de habitat e o número de espécies e de indivíduos regenerantes amostrados em cada uma das 120 parcelas estudadas.

A figura 23 (traço preto em destaque) nos mostra, claramente, a separação das parcelas com presença e ausência da *Calathea communis*, com dissimilaridade

de 40% (similaridade de 60%) entre os dois grupos, corroborando mais uma vez com o que vem sendo descrito até o presente momento, ou seja, de que a presença da espécie traz diferenças na regeneração da área.

As parcelas com ausência de *Calathea communis* se subdividem nos grupos de encosta e fundo de vale a um nível de similaridade de 75% (dissimilaridade de 25%), enquanto que essa mesma divisão na presença de *Calathea communis* ocorre a um nível de similaridade ligeiramente superior (77%).

Na ausência da espécie, exclusivamente no fundo de vale, a similaridade do grupo que envolve 28 das 30 parcelas componentes, foi de 88%. Para encosta, o grupo de 29 das 30 parcelas, mostra um valor de semelhança de 83%. Na presença de *C. communis*, o grupo das 30 parcelas, localizado no fundo de vale apresentou uma similaridade de 87%, enquanto que o grupo das 26 parcelas da encosta, tem 88% de similaridade. A análise de agrupamento indica que a similaridade na estrutura das parcelas que compõem internamente os diferentes grupos, referentes ao habitat (presença e ausência de *C. communis*) e a localização (encosta e fundo de vale) é alta.

A qualidade do agrupamento (grau de deformação) é medida pelo coeficiente cofenético, que é simplesmente o coeficiente de correlação linear entre a matriz de distância original e a matriz de distância criada a partir do agrupamento. Quanto mais próximo de 1,0, melhor a qualidade do agrupamento, ou seja, menor será a distorção. Obviamente, há sempre certo grau de distorção, mas a literatura considera aceitável um coeficiente cofenético superior a 0,8. (VALENTIN, 1995). Para os dados dessa matriz mista, o coeficiente cofenético foi 0.875.

Segundo a tabela 12, contendo as médias dos parâmetros medidos para cada grupo de parcelas estudado, bem como o número de regenerantes (N) e de morfoespécies (S) para as identificadas das classes de tamanho B e C, nota-se que a expressiva separação desses grupos tem razão de acontecer. Em relação às parcelas com (C) e sem (S) cobertura de *C. communis* observa-se diferença nas médias de luz, na quantidade de espécies encontradas e também no número de indivíduos (abundância) amostrados. Em relação às localizações encosta (E) e fundo de vale (F), pode-se perceber também uma grande diferença nas médias de luz e declividade das mesmas, assim como, uma diferença entre o número de espécies e a abundância de regenerantes, ainda que menos expressiva em relação à presença e ausência das manchas de *C. communis*.

Tabela 12: Médias utilizadas para a análise de agrupamento.

	Luz	Declividade	Dossel	Cobertura	S	N
S	2313	22,0%	95,8%	0,9%	3,72	5,75
C	1262	23,1%	94,5%	76,8%	1,45	1,93
E	2454	28,6%	95,1%	38,1%	2,97	4,57
F	1122	16,6%	95,1%	39,5%	2,20	3,12

S= Ausência de *C. communis*; C= Presença de *C. communis*; E= Encosta; F= Fundo de vale;
 S= número de morfoespécies; N= número de regenerantes

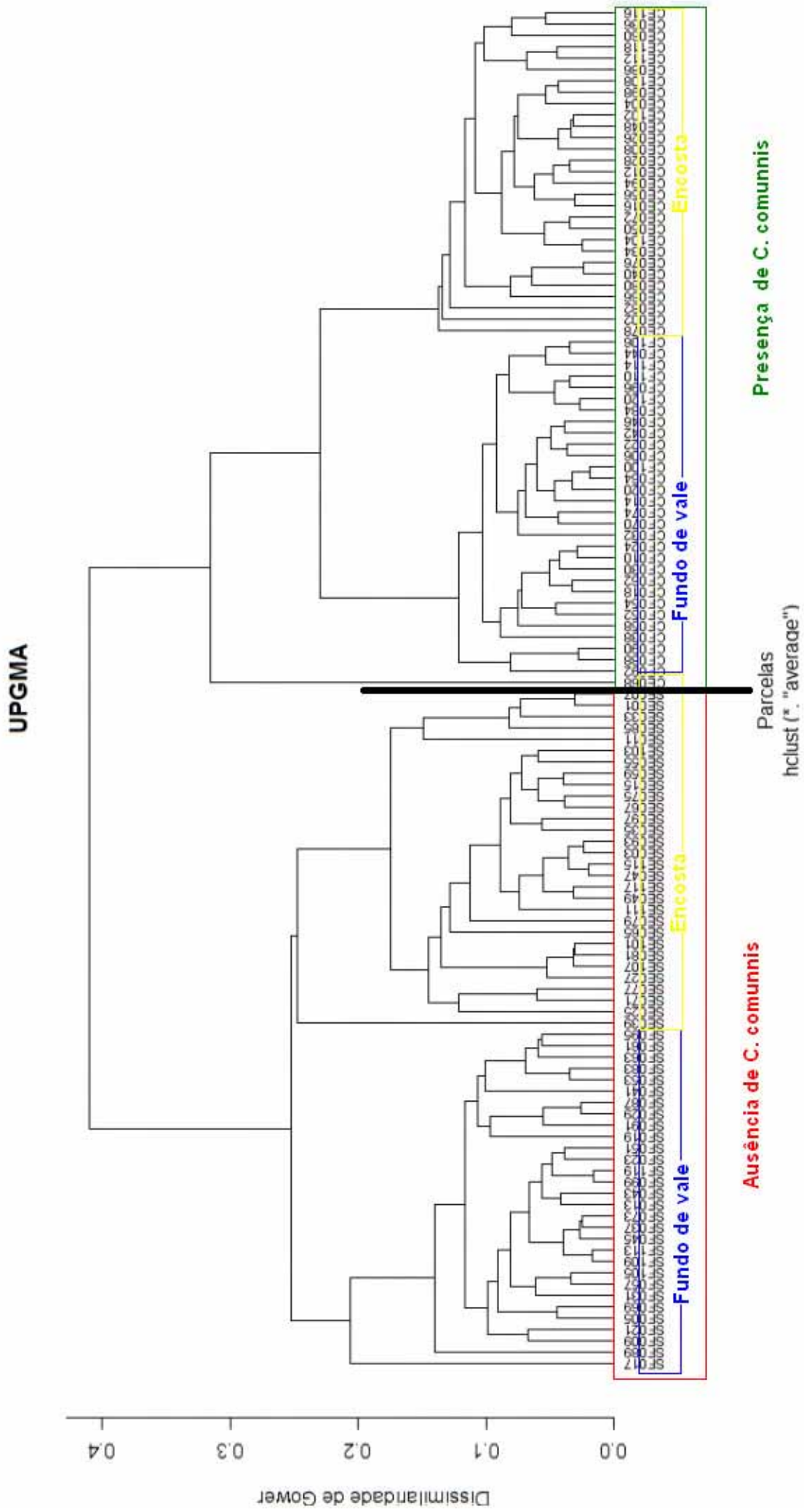


Figura 23: Dendrograma de similaridade entre 120 parcelas no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP.

5.6 Listagem Florística (Classe C)

Para a classe de tamanho C foram registradas 67 plântulas distribuídas em 16 famílias e 35 morfoespécies, das quais 20 foram identificadas em nível específico, 6 em gênero, 5 em família e 4 não puderam ser classificadas em nenhum nível taxonômico (Tabela 13). Do total de plântulas dessa classe de tamanho (N= 67), 52 ocorreram em ambiente sem *Calathea communis*, 15 no ambiente com a espécie, estando 35 localizadas na área de encosta e 32 no fundo de vale. Para cada parâmetro citado acima, foram analisadas 60 parcelas, logo, quando considerado o habitat excluía-se a divisão entre as localizações e o inverso também ocorreu.

Essas plântulas foram identificadas e abrangeram 16 famílias. Do total, 7 famílias foram registradas no ambiente com *C. communis* e 14 sem *C. communis*. Myrtaceae, Arecaceae, Fabaceae e Rubiaceae foram às famílias mais abundantes no ambiente com *Calathea communis* e Arecaceae, Lauraceae, Fabaceae e Myrtaceae em sua ausência. No tocante a localização das parcelas, 12 famílias foram encontradas tanto para as áreas de encosta como as de fundos de vale. Na encosta as famílias mais abundantes foram Lauraceae, Arecaceae, Fabaceae e Myrtaceae e para o fundo de vale foram Arecaceae, Fabaceae e Rubiaceae.

No geral, as famílias com maior abundância foram: Arecaceae com 12 indivíduos, Fabaceae com 9, Lauraceae com 8 e Myrtaceae com 7 indivíduos. Essas quatro famílias representam 52% das plântulas amostradas em número de indivíduos para essa classe de tamanho. Segundo Lima; Moura (2006), no trabalho realizado por Aguiar (2003) na mesma floresta, as famílias Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae também encontram-se entre aquelas com maior abundância de indivíduos.

Lauraceae destacou-se apresentando 6 morfoespécies, enquanto que Fabaceae e Myrtaceae apresentaram 5 morfoespécies cada uma delas. Segundo Lima; Moura (2006), essas mesmas famílias também foram apresentadas por Aguiar (2003) como as mais ricas em espécies no seu trabalho no PECB.

A família Myrtaceae, foi a mais rica em espécies, segundo Dias et al. (1995), para todos os levantamentos realizados no PECB, envolvendo os trabalhos de Heinsdijk; Campos (1967), Negreiros (1982) e Custódio Filho et al. (1992).

Conforme consta na tabela 13, das espécies identificadas nesse trabalho, 4 delas foram listadas pelos autores dos 3 trabalhos consultados, que estão citados na

tabela em questão, sendo essas: *Euterpe edulis*, *Copaífera trapezifolia*, *Casearia sylvestris* e *Mollinedea schottiana*. *Calyptanthes lúcida*, *Bactris setosa* e *Pouteria cf bullata* foram amostradas apenas por Lima & Moura (2006); *Platymiscium floribundum*, *Ocotea odorífera* e *Nectandra cf. oppositifolia* apenas por Dias et al. (1995); e *Paullina trigonia*, apenas por Rother (2006). Sete espécies foram encontradas por 2 entre os 3 autores consultados.

Ziparro et al. (2005) em levantamento florístico realizado no Parque Estadual de Intervales, também no sul do estado de São Paulo, amostrou 11 das 20 espécies identificadas no presente trabalho.

Mais da metade (62,5%) das famílias amostradas nesse trabalho foram listadas no trabalho realizado por Oliveira-Filho; Fontes (2000), estando entre os representantes com maiores números de espécies na flora de Mata Atlântica. São elas: Myrtaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Sapotaceae, Monimiaceae, Sapindaceae, Erythroxylaceae e Flacourtiaceae. No que diz respeito aos gêneros citados pelo trabalho, *Eugenia*, *Miconia*, *Ocotea*, *Mollinedea*, *Ingá*, *Erythroxylum*, *Marlierea*, *Pouteria*, *Gomidesia*, *Psycotria* e *Casearia* também foram encontrados no presente estudo, ou seja, 45,8% dos gêneros apresentados nesse trabalho estão entre os gêneros com maior representatividade em número de espécies na Mata Atlântica.

Os 26 regenerantes identificados, pelo menos, em nível taxonômico de gênero, foram classificados também quanto ao seu hábito. Desses, mais de 80% possuem o hábito arbóreo (21 regenerantes). Aproximadamente 15% possuem o hábito herbáceo ou arbustivo, sendo 2 os representantes de cada hábito. Apenas 1 (quase 4%) dos regenerantes, nesse nível de classificação, possui o hábito de Liana.

Tabela 13: Listagem florística de regenerantes levantados na classe de tamanho C, realizada no Núcleo São Miguel, PECB.

Família	Gênero	Espécie	Hábito	N	L	R	D
Arecaceae	<i>Euterpe</i>	<i>edulis</i>	Arbóreo	12	X	X	X
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>sp.</i>	Arbóreo	1			
Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>sp.</i>	Herbáceo	3			
Commelinaceae	<i>Dichorisandra</i>	<i>sp.</i>	Herbáceo	1			
Compositae	<i>Piptocarpha</i>	<i>cf. macropoda</i>	Arbóreo	1	X		X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>cf. deciduum</i>	Arbóreo	1			
Fabaceae	<i>Zollernia</i>	<i>ilicifolia</i>	Arbóreo	2		X	X
Fabaceae		<i>sp1</i>		2			
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>sessilis</i>	Arbóreo	2		X	X
Fabaceae	<i>Copaífera</i>	<i>trapezifolia</i>	Arbóreo	2	X	X	X
Fabaceae	<i>Platymiscium</i>	<i>floribundum</i>	Arbóreo	1			X
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i>	<i>sylvestris</i>	Arbóreo	1	X	X	X
Indet.				1			
Indet.				1			
Indet.				3			
Indet.				1			
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>odorifera</i>	Arbóreo	3			X
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>silvestris</i>	Arbóreo	1	X		X
Lauraceae	<i>Nectandra</i>	<i>cf. oppositifolia</i>	Arbóreo	1			X
Lauraceae		<i>sp1</i>		1			
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>teleiandra</i>	Arbóreo	1	X	X	
Lauraceae		<i>sp2</i>		1			
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>pusilliflora</i>	Arbóreo	1			
Melastomataceae	<i>Leandra</i>	<i>mosenii</i>	Arbustivo	1		X	X
Monimiaceae	<i>Mollinedea</i>	<i>schottiana</i>	Arbóreo	2	X	X	X
Myrtaceae		<i>sp1</i>		1			
Myrtaceae	<i>Gomidesia</i>	<i>sp.</i>	Arbóreo	1			
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>sp.</i>	Arbóreo	3			
Myrtaceae	<i>Marlierea</i>	<i>obscura</i>	Arbóreo	1		X	X
Myrtaceae	<i>Calypttranthes</i>	<i>lucida</i>	Arbóreo	1	X		
Palmae	<i>Bactris</i>	<i>setosa</i>	cf Arbustivo	1	X		
Poaceae		<i>sp1</i>		3			
Rubiaceae	<i>Psycotria</i>	<i>sp.</i>	Arbóreo	5			
Sapindaceae	<i>Paullinia</i>	<i>trigonia</i>	Liana	2		X	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>cf. bullata</i>	Arbóreo	2	X		

N= Número de indivíduos; L = Lima; Moura (2006); R= Rother (2006); D= Dias et

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenho amostral foi satisfatório, uma vez que o observado em campo confirmou os resultados encontrados, através da aplicação de análises estatísticas, bem como as unidades amostrais (parcelas) representaram adequadamente a heterogeneidade ambiental dos microsítios estudados.

Confirmou-se que a presença da espécie *Calathea communis* causa interferências na regeneração, e a posição topográfica também traz diferenças, mas em menor proporção.

O trabalho em questão, como o próprio título sugere “Projeto piloto sobre regeneração natural no mosaico de manchas de *Calathea communis* em Mata Ombrófila Densa no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP”, encontra-se no início de seu desenvolvimento, pretendendo-se dar continuidade ao levantamento dos dados aqui apresentados, para que a médio prazo os mesmos venham a ser devidamente confirmados.

As análises estatísticas aplicadas mostraram com contundência que existe uma forte interferência das manchas de *Calathea communis* sobre a abundância de regenerantes e sobre sua diversidade, apresentando este último, altos valores, quando relacionados aos demais trabalhos presentes na literatura sobre a diversidade de espécies em Mata Atlântica.

7. REFERÊNCIAS

ARAUJO, A.L.L. Complexidade da acumulação de elementos químicos por árvores nativas da Mata Atlântica. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.

ATTANASIO, C. M., RODRIGUES, R. R., GANDOLFI, S., NAVE, A.G. Apostila de Recuperação. Piracicaba, 2006. Disponível em: <www.sigam.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em 13 ago. 2009.

BRAGA, J.M.A. Marantaceae – Novidades taxonômicas e nomenclaturais III: Tipificações, sinonímias e uma nova combinação em *Calathea*. *Acta Botânica Brasílica* 19(4): 763-768. 2005.

BRAZADV. Disponível em: <www.brazadv.com.br/images/carlos_botelho.jpg>. Acesso em: 14 set. 2009.

BROKAW, N.V.L.; ESTRADA, A.; FLEMING, T.H. (eds.). Seed dispersal, gap colonization, and the case of *Cecropia insignis*. In *Frugivores and seed dispersal*. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, p.323-331. 1986.

BUENO, R.S. Densidade e tamanho populacional de mamíferos e aves cinegéticos no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. p.49. 2005.

CARVALHO, J.O.P. - Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região dos Tapajós no estado do Pará. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p.128. 1982.

CLARK, D.B.; CLARK, D.A. The role of physical damage in the seedling mortality regime of a neotropical rain forest. *Oikos*, 55. 1989.

CLARK, D.B.; BAWA, K.S.; HADLEY, M. The role of disturbance in the regeneration of neotropical moist Forest. P. 291-315 In: *reproductive ecology of tropical Forest plants*. UNESCO, Paris. 1990.

CHANDRASHEKARA, U.M.; RAMAKRISHNAN, P.S. Germinable soil seed bank dynamics during the gap phase of a humid tropical forest in the Western Ghats of Kerala, India. *Journal of Tropical Ecology* 9:455-467. 1993.

CORVELLO, W.B.V. Utilização de mudas da regeneração natural em reflorestamentos com espécies nativas. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p.105. 1983.

DENSLOW, J.S. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18:431-451. 1987.

DENSLOW, J.S.; HARTSHORN, G.S.; MCDADE, L.A.; BAWA, K.S.; HESPENHEIDE, H.A.; HARTSHORN, G.S. (eds.). Tree-fall Gap Environments and Forest Dynamics Processes. In *La Selva: Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest*. University of Chicago Press, Chicago, p.120-127. 1994.

DIAS, A.C.; CUSTÓTIO FILHO, A.; FRANCO, G.A.D.C.; COUTO, H.T.Z. Estrutura do componente arbóreo em um trecho de floresta pluvial atlântica secundária - Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, 7(2):125-155, 1995.

DOMINGUES, E.N.; SILVA, D.A. Geomorfologia do Parque Estadual de Carlos Botelho. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, 42, p. 71-105, 1988.

FELFILI, J.M. 1997. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in Central Brazil. *Forest Ecology and Management* 91: 235-245.

FENNER, R. Seedlings. *The New Phytologist*, v. 106, p.35-47, 1987.

FINOL, U.H. – Nuevos parâmetros a considerarse em el analisis estructural de las selvas virgenes tropicales. *Revista Florestal Venezolana*, Mérida, v.14 n. 21 p. 29-42, 1971.

GRUBB, P.J. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biological Reviews* 52: 107-145. 1977.

GUARIGUATA, M.R. KATTAN, G.H. Ecología y conservación de bosques neotropicales. 1ª edição. Cartago: Ediciones LUR, 2002.

INPE. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>>. Acesso em: 07 ago. 2009.

INSTITUTO FLORESTAL. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2009.

KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. Restauração Ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu, São Paulo. p.340. 2003.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia*, Itajaí, v. 31, p.9-164, 1979.

KREBS, C. J. *Ecological Methodology*. Addison-Wesley, 620p., 1999.

LIMA, R.A.F. Estrutura e Colonização de Clareiras Naturais na Floresta Pluvial Atlântica Montana. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 128p. 2003.

LIMA, R.A.F. Estrutura e regeneração de clareiras em florestas pluviais tropicais. *Revista Brasileira de Botânica*, v.28, n.4, p.651-670. 2005.

LIMA, R.A.F.; MOURA, L.C. Canopy Gap Colonization in the Atlantic Montane Rain Forest. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.49, n.6, p.953-965. 2006.

LIMA, R.A.F. Regim de distúrbio e dinâmica da regeneração natural na Floresta Pluvial Atlântica Submontana. Dissertação (Mestrado em Conservação de Ecossistemas Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. p.203. 2007.

MAGURRAN, A. E. Diversidad Ecológica y su Medición. Barcelona: Vedral, 200 p., 1989.

MANLY, B. J. F. Métodos Estatísticos Multivariados: uma introdução. 3ª Ed., Artmed, 229 p., 2005.

MARTÍNEZ-RAMOS, M.; ALVAREZ-BUYLLA, E.; ESTRADA, A.; FLEMING, T.H. (eds). Seed dispersal, gap dynamics and tree recruitment: the case of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, Mexico. In *Frugivores and seed dispersal*. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, p.333-346. 1986.

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

NEGREIROS, O.C. Características fitossociológicas de uma comunidade de floresta latifoliada pluviosa tropical visando ao manejo de palmito *Euterpe edulis* Mart. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, p.104. 1982.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810, 2000.

PFEIFER, R.M. Levantamento semidetalhado dos solos do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. *Boletim Técnico do Instituto Florestal* vol.40(1): 75-109. 1986

PIELOU, E.C. *Mathematical Ecology*. Wiley, 385 p., 1977.

R development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>. 2009.

RODRIGUES, R.R. GANDOLFI, S. Recomposição de Florestas Nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. *Revista Brasileira de Orticultura*, Campinas, V.2, n.1, p.4-15. 1996.

ROTHER, D.C. Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em ambientes com bambus na Mata Atlântica. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. p.93. 2006.

SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A.;MORAIS, K.A.C. Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas na Amazônia. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém,v.2, n.2, p. 85-139, 2007.

SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; LEITÃO-FILHO, H.F.; CÉSAR, O. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v.22, n.1, São Paulo, 1999.

SÃO PAULO. Resolução SMA-58, 29 de dezembro de 2006. *Diário Oficial Estado de São Paulo*, Poder Executivo, São Paulo, 30 dez. 2006. Seção 1, p.107.

SARTORI, M.S.; POGGIANI, F.; ENGEL, V. L. The natural regeneration of Wood vegetation in the understory on *Eucalyptus saligna* Smith. Stand in the state of São Paulo. *Scientia Forestalis*, n.62, p.86-103. 2002.

S.O.S. Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2009.

VALENTIN, J.L – Agrupamento e ordenação. In: PERES-NETO, P.R.; VALENTIN,J.L.; FERNANDEZ, F.A.S. (eds.) – *Oecologia Brasiliensis*. Volume II. PPG em Ecologia – Instituto de Biologia – UFRJ, Rio de Janeiro, 1995.

VALENTIN, J.L. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. 1ª Ed., Interciência, 117 p., 2000.

VELOSO, H.P.; OLIVEIRA FILHO, L.C. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. IBGE, 92p. 1992.

VIANI, R.A.G.; RODRIGUES, R.R. Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.42, n.8, p.1067-1075. 2007.

WANDERLEY, M.G.L.; VIEIRA, S. Nova espécie de *Calathea* G. Mey. (Marantaceae) para o Brasil. *Hoehnea* 29 (2):115-118. 2002.

WHITMORE, T.C.; TOMLINSON, P.B.; ZIMMERMANN, M.H. (eds). Gaps in the forest canopy. In *Tropical trees as living systems*. Cambridge University Press, New York, p.639-655. 1978.

ZIPARRO, V.B.; GUILHERME, F.A.G.; ALMEIDA-SCABBIA, R.J.; MORELLATO, L.P.C. Levantamento florístico de Floresta Atlântica no sul do Estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. *Biota Neotropica*. 2005.

ZAR. J.H. Biostatistical analysis. 4th ed., Prentice Hall Inc., 663 p., New Jersey, 1999.

Carolina de Pádua

Prof. Dr. Leila Cunha de Moura

