
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

VANESSA JÓ GIRÃO

**REGENERAÇÃO AVANÇADA SOB ILHAS DE
VEGETAÇÃO EM ÁREA DE CAMPO CERRADO NA
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ITIRAPINA, SP**



Rio Claro
2011

VANESSA JÓ GIRÃO

REGENERAÇÃO AVANÇADA SOB ILHAS DE VEGETAÇÃO EM ÁREA
DE CAMPO CERRADO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ÍTIRAPINA, SP

Orientador: LEILA CUNHA DE MOURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Campus de Rio Claro, para obtenção do grau
de Bacharel e Licenciado em Ciências
Biológicas.

Rio Claro
2011

581.5264 Girão, Vanessa Jo
G516r Regeneração avançada sob ilhas mistas de vegetação em
 área de campo cerrado na estação ecológica de Itirapina, SP /
 Vanessa Jo Girão. - Rio Claro : [s.n.], 2011
 75 f. : il., figs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura e bacharelado
- Ciências Biológicas Integral) - Universidade Estadual
Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Leila Cunha de Moura

1. Cerrados. 2. Regeneração natural. I. Título.

RESUMO

Devido à ação antrópica e consequente fragmentação e degradação do bioma Cerrado, as Unidades de Conservação cada vez mais se inserem como importantes locais de retenção da biodiversidade. A Estação Ecológica de Itirapina apresenta-se como um dos poucos locais do Estado de São Paulo que conservam as diversas fitofisionomias comuns nesse domínio. No intuito de contribuir com informações que auxiliem na conservação e restauração desse bioma, este trabalho traz como questões: as “Ilhas” de Vegetação facilitam o processo de sucessão no Campo Cerrado da Estação Ecológica de Itirapina, SP? Há diferença na regeneração em função da cobertura de copa condicionada pelas espécies formadoras das ilhas estudadas? Para isso, foram selecionadas ilhas com predomínio de *Dalbergia miscolobium* Benth. (Fabaceae), de *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae) e “Ilhas” Mistas, nas quais levantaram-se todos os indivíduos lenhosos e sublenhosos em parcelas montadas sob sua cobertura de copa e no seu entorno, além de amostrada a cobertura do estrato herbáceo, em função da aplicação do Método do Toque. Comparando-se o entorno e o interior das ilhas analisadas através do uso do Teste t pareado, foram relacionados os componentes diversidade, densidade, riqueza, cobertura do estrato herbáceo, além dos parâmetros de estrutura de habitat: temperatura, luminosidade, umidade do ar e do solo, e biomassa de serrapilheira. Utilizando-se a análise de ANOVA foram usados os mesmos parâmetros para a comparação das ilhas entre si. Alguns resultados nas Mistas, como a diversidade e cobertura do estrato herbáceo ($t=5,113$; $p=0,00373$ / $t=-3,51$; $p=0,017$, respectivamente), e nas ilhas de *Dalbergia miscolobium*, como a densidade e a riqueza ($t=3,264$; $p=0,0223$ / $t=2,850$; $p=0,0463$, respectivamente), associados com análises de estrutura de habitat (para $p \leq 0,06$), indicaram que esses dois tipos de ilhas apresentam função facilitadora, sendo sugerido que o tipo de cobertura arbórea das Mistas tenha influenciado no seu caráter facilitador sobre a regeneração, enquanto que para *D. miscolobium*, além de sua cobertura arbórea, também é possível que a ocorrência em suas raízes de bactérias fixadoras de nitrogênio possa facilitar o estabelecimento dos indivíduos jovens. Já as ilhas de *H. speciosa*, através de resultados, tais como, a densidade e a riqueza ($t=-2,572$; $p=0,0499$ / $t=-4,811$; $p=0,008$, respectivamente), em contraste com as análises de estrutura de habitat ($p \leq 0,06$), indicaram a possibilidade de existência de algum caráter inibidor, que possa influenciar no

estabelecimento de novos indivíduos sob suas copas, sendo sugerida a alelopatia como um possível processo de interferência competitiva. Outras análises, em conjunto, evidenciaram que ilhas com estruturas distintas podem interferir de forma diferenciada no estabelecimento e no desenvolvimento de indivíduos jovens sob suas copas. O trabalho contribuiu para um melhor entendimento sobre a dinâmica das comunidades de área de Cerrado, tendo-se como sugestão a continuidade e aprofundamento de questões aqui discutidas para uma melhor compreensão do processo de sucessão secundária nessas comunidades.

AGRADECIMENTOS

Há algumas pessoas nos quais os meus agradecimentos vão muito além das palavras. Agradeço muito a bondade delas e apesar de que ações solidárias não requerem algo em troca, me sinto eternamente endividada. São elas a professora Leila, minha família, meu namorado, minha filha, o Sean e o Tropeço e Aninha.

Minha família, sendo minha mãe Mitie, meu pai Marcos e meu irmão Rafael, agradeço-os eternamente por toda a minha criação, a dedicação e o esforço para me darem as oportunidades para que eu chegasse até aqui. De fato, sem vocês não estaria aqui agradecendo por esse trabalho.

Professora Leila, pessoa que permitiu concretizar este trabalho. Me orientou não só para o trabalho de conclusão de curso, mas também para a minha profissão e principalmente para a vida, nas diversas concepções da vida. Certamente sou uma outra pessoa depois de toda essa vivência, e muito devido a sua orientação e presença.

Meu namorado Alessandro (Perdido) e a minha filhota Gabizinha, minha nova família, têm me acompanhado, ensinado e dado suporte para todas as minhas ações, mesmo o Perdido estando distante, com trabalho e pós-graduação. Parabéns por tudo e muito obrigada mais uma vez por tudo que faz por nós! Gabizinha, um amorzinho que me acompanha no dia a dia, me ensinando tantas coisas nessa vida e dando o ar da sua graça!

Sean, outra pessoa que fez ser possível concretizar o trabalho. Além de técnico do departamento, também é meu amigo. Coitado, ele e Carlinhos (gostaria que pudesse estar mais presente), me aguentaram nos infundáveis campos embaixo de muito sol e às vezes chuva de Itirapina, com atolamento, mosquito e muitas outras vivências. Sean, obrigada pela dedicação, pelos ensinamentos de botânica e pela paciência, principalmente.

Tropeço, Aninha e Pataca, agradeço profundamente pela ajuda que me deram. Sempre dispostos em me ajudar, principalmente com as questões da Gabi, me abrigando durante meses com toda a minha tralha, me ajudando em mudança e tudo o possível e o Tropeço sempre me dando carona com a maior boa vontade. Nem sei como agradecer-los.

Gostaria de agradecer imensamente à Família Tichauer (Lilian, Renato e Karina), que apesar de não estarem presentes diretamente no desenvolvimento do meu

TCC, estão presentes ajudando a mim e à Gabi nos diversos momentos de nossas vidas. Muito obrigada pela paciência!

Aos funcionários do Departamento de Ecologia, muito obrigada por todo o suporte. Sean, Carlinhos, Sueli, Cris, Bete, Sérgio e também Wiliam e Marilene que não estão mais atuando no departamento, além de me ajudarem nas diversas atividades, sempre tornaram o ambiente do departamento de Ecologia muito mais agradável, acolhedor!

Não posso deixar também de agradecer à Equipe do CCI (Centro de Convivência Infantil), que esteve todo esse tempo dando suporte quanto aos cuidados e ensino de minha filha. Cuidado e dedicação que não se encontra em qualquer lugar, além de compreensão com a minha situação, principalmente nas diversas vezes que fui à campo. E aos pais do alunos do CCI, muito obrigada pelos momentos de portão, os de reunião e os de confraternização!

Também sou grata ao pessoal que frequenta o departamento de Ecologia. Ao Peterson, agradeço por todas as ajudas que me deu ao longo desse ano, inclusive a ajuda quanto ao meu Mestrado, muito obrigada mesmo e espero que as coisas na sua vida dêem certo. Rubi, Laurinha, Salmonela e mais recentemente a Gi, além do Sean que já disse, obrigada pela amizade, companhia e preocupação que tiveram comigo. E a todos que conheci e compartilharam o espaço do departamento, agradeço também pela convivência, bastante agradável ao longo desse período todo.

Agradeço à colaboração do professor Júlio do departamento de Botânica, à Dani, responsável pelo Herbário, e à Mangá, também amiga, me dando apoio e ajuda na fase de identificação das espécies.

E para além da Universidade, agradeço grandemente à Andréa, Márcio e Pedro (filho do casal), que apareceram há pouco tempo em minha vida, mas que já marcaram, pela amizade, tanto comigo como a amizade da Gabizinha com o Pedro, pela ajuda, prestatividade e atenção que tiveram conosco.

Também têm o pessoal da Vila da Rua 6-A, sou grata principalmente à Cassiara, Marcelo e Isa (filha do casal), que fizeram bastante companhia a nós duas, além de serem prestativos conosco, nos ajudando quando possível. Vítor também, que ainda criança, mas com uma cabeça já bem madura, agradeço pela companhia de sempre. Adriana, com o Deivid e o Andrei (filho deles), também estiveram bastante presentes ao longo do ano, obrigada pela companhia. A todos da Vila, fica já a saudade. Gostei bastante de morar lá.

Inês, Eupídio, Maria Paula, muito obrigada por todo esse tempo de dedicação e cuidado com a Gabi e comigo também, sempre pacientes com a minha pressa, toda vez atrapalhada.

Gostaria de ficar aqui agradecendo as diversas pessoas que fizeram parte desse momento importante da minha e de vão ficar nas lembranças e saudades. Aos que não estão aqui na impressão, saibam dos meus agradecimentos. Muito aprendi nessa fase da vida, nas mais diversas formas, com facilidade ou não, e todos que fizeram parte do meu desenvolvimento e crescimento, fico muito agradecida!

O que eu faço, é uma gota no meio de um oceano. Mas sem ela, o oceano será menor.
“Madre Teresa de Calcutá”

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	05
2. OBJETIVOS	10
3. HIPÓTESE DE TRABALHO	10
4. MÉTODOS	10
4.1. Caracterização e Localização da Área de Estudo.....	10
4.2. Caracterização das Ilhas de Vegetação.....	12
4.3. Amostragem da Estrutura de Habitat.....	16
4.4. Amostragem da Regeneração.....	17
4.4.1. Levantamento do Estrato Arbóreo.....	18
4.4.2. Levantamento do Estrato Herbáceo.....	18
4.5. Análise de Dados.....	19
5. RESULTADOS	21
5.1. Estrutura da Comunidade – Relação entre o Interior e o Entorno. . . .	22
5.2. Estrutura de Habitat – Relação entre o Interior e o Entorno.....	34
5.2.1. Temperatura.....	34
5.2.2. Umidade Relativa do Ar.....	35
5.2.3. Biomassa de Serrapilheira.....	36
5.2.4. Umidade do Solo.....	37
5.2.5. Luminosidade.....	38
5.3. Estrutura da Comunidade – Comparação Entre os Tipos de Ilhas . . .	40
5.4. Estrutura de Habitat – Comparação Entre os Tipos de Ilhas.....	42
5.4.1. Luminosidade.....	42
5.4.2. Biomassa de Serrapilheira.....	43
5.4.3. Umidade do Solo.....	43
5.4.4. Umidade Relativa do Ar.....	44
5.4.5. Temperatura.....	45
5.5. Relações de Estrutura de Habitat e de Estrutura de Comunidade. . . .	45
6. DISCUSSÃO	52
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
9. ANEXOS	69
9.1. Anexo A – Lista de Espécies Encontradas.....	69

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado apresenta ampla distribuição no território brasileiro, sendo o segundo maior em extensão. Nele podemos encontrar formações campestres, veredas, matas de galeria, bem como matas mesófilas de Interflúvios (RIZZINI, 1963).

No Estado de São Paulo, ele corresponde a uma pequena parcela de 8,51% da cobertura vegetal natural (KRONKA et al., 1993). Essa parcela está representada por fragmentos de cobertura original, distribuídos pelo interior, e sem indicadores até o momento, de que esteve ligado à sua porção nuclear, localizada na região Central do país (CAVASSAN, 2002).

Como características gerais, têm como predominância um clima tropical sazonal, de inverno seco; temperatura média anual em torno de 22-23 °C; precipitação média anual entre 1200 e 1800 mm (AB'SABER, 2003); relevo, na sua maioria, plano ou suavemente ondulado e solos profundos, porosos, permeáveis, bem drenados, e por conseqüência, profundamente lixiviados (RANZANI, 2002).

Ao longo de sua extensão, é possível observar um mosaico de fisionomias, de diversos tamanhos e formas. Um dos principais aspectos vinculados ao Cerrado refere-se sobre os fatores responsáveis pela distribuição e dinâmica de suas fitofisionomias, tão peculiares dentro dos diversos biomas brasileiros. Variados são os trabalhos que indicam que tais variações fitofisonômicas são determinadas principalmente pela profundidade, drenagem, fertilidade do solo, ação do fogo e também pelas inúmeras ações antrópicas (CARDOSO, 2009; COUTINHO, 2002; RIBEIRO; WALTER, 1998).

Essas diversas fisionomias do Cerrado representam um ecótono entre floresta e campo (COUTINHO, 1978), relacionadas a três tipos de formação vegetal. A florestal, com predomínio de espécies arbóreas, composta por dossel contínuo ou não. A formação savânica apresenta áreas com árvores e arbustos sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo. E a campestre, constituída em sua maioria por espécies herbáceas e algumas arbustivas, sem a presença das arbóreas (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Dentro dessas formações são basicamente distinguidos os estratos lenhoso e o herbáceo. Ambos apresentam caráter heliófilo, ocorrendo um antagonismo entre as duas composições, de modo que o sombreamento causado pelas árvores prejudica o crescimento do estrato herbáceo (RIBEIRO; WALTER, 1998; COUTINHO, 2002). Esse antagonismo caracteriza uma interação de competição, afetando a dinâmica populacional das espécies, e

assim, somando-se aos fatores anteriormente descritos, essas interações ecológicas dentro das comunidades acarretam em mudança nas distribuições espaço-temporal (TOWNSEND, 2006), formando um mosaico facilmente perceptível.

As condições edáficas e o fogo causam diversas restrições às plantas do Cerrado. Pelo fato delas ocorrerem principalmente em solos altamente lixiviados com carência de nutrientes, desenvolvem uma morfologia de escleromorfismo oligotrófico. Devido a essa escassez de minerais, sua produção protéica é limitada, restringindo seu crescimento (GOODLAND, 1971). Além disso, o fogo, que geralmente ocorre em decorrência ao grande acúmulo de biomassa seca devido à influência climática, possui a capacidade de alterar todo o ecossistema, causando diminuição da diversidade, redução do crescimento, tortuosidade nos indivíduos lenhosos, e demais alterações em características vegetativas (COUTINHO, 2002).

No Cerrado, são comuns em todos os tipos de fisionomias, além de altura e espaçamento da vegetação, aspectos adaptativos ao ambiente estressante, tais como o de macrofilia, esclerofilia, casca grossa, galhos tortuosos (EITEN, 1963). As espécies arbóreas apresentam como sistema subterrâneo, longas raízes pivotantes capazes de absorver água de camadas profundas, sempre úmidas, até mesmo na época seca. Já o estrato herbáceo muitas vezes é composto por órgãos subterrâneos de resistência, como bulbos, xilopódios, entre outros, garantindo condições de sobrevivência tanto na seca quanto no caso de ocorrência de fogo. Entretanto, a ação do fogo representa também um fator importante para a reestruturação da vegetação. Através dele há a aceleração da remineralização da biomassa e, conseqüentemente, enriquecimento do solo, em função do aumento da disponibilidade de nutrientes minerais através das cinzas; pode intensificar a floração, estimulando a polinização cruzada, mas sua principal contribuição é através do brotamento, devido à elevação da temperatura ou à eliminação total das partes aéreas das plantas (COUTINHO, 2002). Muitas das espécies de árvores rebrotam no nível do solo depois de terem sido completamente cortadas e queimadas, outras florescem e frutificam com menos de um metro de altura (EITEN, 1963).

Sendo assim, distúrbios como o fogo, corte seletivo ou pastejo, muito comuns no ambiente de Cerrado, podem causar naturalmente uma abrupta mudança na comunidade ou na estrutura populacional das espécies vegetais (GUREVITCH et al., 2006). Em decorrência dessas alterações, a regeneração natural é responsável pelas condições de retorno do sistema a um equilíbrio dinâmico. Esse processo pode-se dar a partir de germinação e estabelecimento de plântulas, via banco e chuva de sementes (MEDINA, 2007), ou pelo rebrotamento (BOND; MIDGLE, 2001).

Já em florestas tropicais, a cobertura vegetal possui o efeito contrário, devido à competição por luminosidade, de modo que a regeneração fica predominantemente vinculada à abertura de dossel (GUILHERME, 2006).

Em áreas com condições como as de Cerrado, o recrutamento de novos indivíduos por plântulas é muitas vezes prejudicado devido à alta taxa de mortalidade de sementes e plântulas relacionadas com a seca, o fogo e a herbivoria (ZIDA, 2008).

Rebrota em espécies arbóreas geralmente ocorrem em ambientes onde há freqüentes eventos de distúrbio e condições de estresse. O rebrotamento proporciona uma eficiente e rápida alternativa de recolonização em detrimento ao recrutamento de plântulas, além de representar meios para tolerar a herbivoria (PELC, 2011). A condição da reprodução, sendo ela sexuada ou assexuada vai depender das espécies, do tipo e intensidade de distúrbio (KY-DEMBELE, 2007). Estes fatores interferem também no comportamento da rebrota, divergindo de acordo com as condições do meio (BOND & MIDGLE, 2001), mas que num geral, a regeneração por “root suckers” é considerado como o principal mecanismo de reprodução clonal em florestas perturbadas. Trata-se de um mecanismo no qual, após um distúrbio, os espécimes apresentam crescimento vertical da superfície lateral de suas raízes (KY-DEMBELE, 2007).

A ecologia de rebrotamento é análoga à clonagem, sendo que nas plantas, em geral, o clone (broto) é proveniente de algumas regiões meristemáticas ativas (BOND; MIDGLE, 2001). No processo regenerativo, muitas espécies de árvores se estabelecem através de clones (HAMAGUCHI, 2006; ZIDA, 2007), com a vantagem de tratar-se de um caminho mais curto para a restauração da vegetação, devido à eliminação do estágio de vida mais vulnerável da planta (VIEIRA, 2006).

Ao longo do processo de sucessão ecológica as espécies adquirem um lugar de acordo com o seu ciclo de vida. Assim, elas fazem parte de três mecanismos que permitem o desenvolvimento das etapas da sucessão: facilitação, inibição e tolerância. Na facilitação, especificamente, os estágios iniciais facilitam o desenvolvimento dos estágios posteriores, ou seja, as plantas consideradas colonizadoras, ou pioneiras, modificam o microambiente, permitindo a entrada de outras espécies que irão auxiliar no desenvolvimento da comunidade (RICKLEFS, 2009).

É bastante comum a ocorrência de adultos de uma espécie auxiliando no desenvolvimento de plântulas de outras espécies, através de uma associação espacial positiva, conhecida como “Síndrome da planta enfermeira”. Esse benefício existe quando há um balanço positivo entre a facilitação e a competição, ou seja, interações positivas e negativas

que se combinam e interferem na organização das comunidades (CALLAWAY; WALKER, 1997).

Calaway e Bertness (1994) acreditam que a facilitação age sob ambientes com severas condições, tais como savanas e cerrados, de modo que muitas vezes, o estabelecimento de novas plantas ocorre sob a cobertura de outras, já que o efeito de cobertura ameniza o ambiente estressante (HOLMGREN, 1997).

Apesar de considerar-se tradicionalmente que, em savanas, o estrato arbóreo diminui a produção vegetal em seu sub-bosque devido à competição pelos recursos, estudos como os de Belsky (1994) e Weltzin (1999) têm considerado que, dependendo da condição e característica do local, árvores isoladas auxiliam no aumento da produtividade sob sua cobertura. Essa diferença tem sido atribuída, principalmente, à compensação positiva entre a influência de três fatores. Primeiramente, é provável que o solo abaixo da copa apresente melhor fertilidade e estrutura, criando melhores condições através de concentrações de matéria orgânica e de nutrientes em locais considerados como “ilhas de fertilidade”, tanto para a fauna quanto para a flora; na sombra, a temperatura do solo e das plantas, bem como a evapo-transpiração são reduzidas, auxiliando nas relações hídricas das plantas; e a competição entre as árvores sob o solo, diminui as condições para o crescimento da camada herbácea (BELSKY, 1994). Neste trabalho, coberturas vegetais arbóreas consideradas como potenciais facilitadoras do processo de regeneração serão denominadas como “Ilhas de Facilitação”.

Atualmente, a vegetação natural do Cerrado, tem sido amplamente substituída por áreas agrícolas, principalmente a cana de açúcar, plantações de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., e pelos pastos, além de ações como expansão urbana, extrativismo, desmatamento, de modo que cerca de metade da área original do Cerrado já foi transformada pelo homem (KLINK, 2005; SANTOS, 2005).

Apesar dos distúrbios fazerem parte da dinâmica natural dos ecossistemas, diversas ações antrópicas podem causar alterações tão intensas e frequentes que podem degradar os sistemas biológicos. Num processo de degradação, como pode ocorrer com a expansão antrópica no Cerrado, há a redução da resiliência do ecossistema de tal modo, que perde-se a capacidade de se retornar naturalmente ao seu estado original (BARBOSA, 2006). Desta forma, estudos envolvendo a estrutura e funcionamento do Cerrado são de suma importância para orientar ações de preservação, conservação e restauração de fragmentos florestais (SANTOS, 2005).

Assim, têm surgido diversas iniciativas por parte do governo, ONGs, pesquisadores e do setor privado no intuito de conservar esse domínio (KLINK, 2005). Para tanto, é de grande

relevância a implementação de projetos que possibilitem o processo de restauração, o qual consiste em recompor ecossistemas degradados, acelerando a regeneração natural (ESPÍNDOLA, 2004).

No presente momento, um dos mecanismos ecológicos restauradores, com melhor avaliação no meio científico, é a técnica de Nucleação, e refere-se a um princípio sucessional relacionado com a colonização natural de áreas. Em regiões degradadas, fragmentos adjacentes constituem núcleos que propiciam a propagação da regeneração de forma mais acelerada. Incorporar esses núcleos à área a ser restaurada tem sido uma das práticas descritas como “técnicas nucleadoras de restauração” (REIS, 2006).

De acordo com tendências atuais, modelos de restauração florestal vêm com o intuito de conservação da biofuncionalidade e o de estímulo para o restabelecimento da autorregulação dos sistemas. Respondendo a estes aspectos, a Nucleação visa gerar um microhabitat que proporcione condições para que haja uma maior probabilidade de ativação de mecanismos restauradores naturais do ecossistema por rotas alternativas (Reis, 2006).

Sendo assim, por Bechara (2006) são consideradas como técnicas restauradoras: formação de coberturas de solo através de semeadura direta de espécies herbáceas e arbustivas para atração precoce de fauna, recuperação de solo e contenção de gramíneas exóticas invasoras; formação de abrigos artificiais, importante para o desencadeamento de cadeias tróficas; transposição mensal de chuva de sementes, para introdução de plantas frutíferas regionais e de todas as formas de vida, visando promover fluxo gênico com as populações dos fragmentos mais próximos; transposição de solo para restituição do banco de sementes e biota do solo; criação de poleiros artificiais para atração de avifauna e quiropteroфаuna; e plantio de mudas de espécies arbóreas formando núcleos adensados para eliminação de gramíneas exóticas invasoras e facilitação da regeneração de espécies nativas.

Num aspecto amplo, para se implantar um processo de restauração, com base nos padrões de Nucleação, inicialmente se requer um prévio diagnóstico da resiliência da área degradada, a partir da avaliação do banco e chuva de sementes, além do monitoramento da regeneração natural. Considerando o diagnóstico realizado após essa preliminar, inicia-se a aplicação das técnicas, através da implantação de módulos de restauração (“Ilhas de Facilitação”), de acordo com o ambiente em questão (REIS, 2006).

Sendo assim, as “Ilhas de Facilitação” estão inseridas no contexto da teoria de Nucleação, já que, favorecem o processo de estabelecimento e desenvolvimento dos regenerantes, contribuindo com uma significativa melhora nas condições climáticas e edáficas

do microssítio, permitindo um aumento na probabilidade de ocupação do habitat, em questão, por outras espécies (RICKLEFS, 2009; BECHARA, 2006).

Estudos envolvendo a regeneração de espécies lenhosas em áreas submetidas a estresse hídrico sazonal, efeitos de propagação de fogo constante e edáficos, como no Cerrado, contribuem com dados relevantes para o desenvolvimento de projetos respectivos à restauração de áreas alteradas, bem como, acrescentam conhecimento teórico aos processos de sucessão secundária relacionados à dinâmica dessas comunidades naturais. Dentro dessa perspectiva, o trabalho em questão tem o intuito de responder a seguinte pergunta: a presença de espécies arbóreas facilita ou restringe o processo de sucessão em área de Campo Cerrado?

2. OBJETIVOS

Avaliar a diversidade de regeneração natural em fase avançada de desenvolvimento, sob influência da cobertura de agregados de indivíduos arbóreos de *D. miscolobium*, *H. speciosa* e de espécies Mistas, que se dispersam amplamente na vegetação de cerrado em Itirapina, SP.

3. HIPÓTESE DE TRABALHO

As Ilhas de Facilitação contribuem para o aumento da diversidade de regenerantes em áreas de Campo Cerrado, na Estação Ecológica de Itirapina (SP).

4. MÉTODOS

4.1 Caracterização e Localização da Área de Estudo

A área de estudo está inserida na Unidade de Conservação Estadual Estação Ecológica de Itirapina (Fig. 1), gerenciada pelo Instituto Florestal, administrador também da Estação

Experimental, a qual faz divisa. Além dela, está no seu entorno a represa do Lobo (Broa), vários talhões de *Eucalyptus* spp. pertencentes a empresa Ripasa, e uma área natural de Cerrado administrada pela USP (ARASATO, 2005). A Unidade está situada na região Sudeste do Estado de São Paulo, envolvendo os municípios de Itirapina e Brotas, aproximadamente, entre as coordenadas geográficas 22°00`S e 22°15`S de latitude e 47°45`W e 48°00`W de longitude (DUTRA-LUTGENS, 2000).



Figura 1- Cartograma da área, com a delimitação aproximada da Estação Ecológica de Itirapina (EEc) em vermelho, ao longo do seu entorno (Ripasa, Broa, área sob administração da USP, Estação Experimental de Itirapina – Eex) Fontes: Vicente, 2005; Arasato, 2005.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Cwa, tratando-se de clima mesotérmico com inverno seco. Apresenta precipitação média anual de 1459mm, sendo a estação seca entre abril e setembro, e a estação chuvosa entre outubro e março. A temperatura média anual é de 21,9°, sendo os meses mais quentes, janeiro (24,9°) e fevereiro (24,8°) e os mais frios, junho (17,8°) e julho (17,9°), de acordo com Silva (2005). Segundo Troppmair (2000), o relevo das Cuestas apresenta influência direta sobre o clima, proporcionando ocorrência de chuvas orográficas, dias de neblina e temperaturas mais amenas.

A Unidade de Conservação de Itirapina está localizada numa área de relevo suave e ondulado, composto por colinas e patamares (SOUSA, 2005). Os solos predominantes são do tipo Areia Quartzosa Profunda, formação superficial bastante porosa, e Solo Hidromórfico Orgânico. Com relação à rede de drenagem, esta apresenta baixa densidade de canais, devido à litologia da área, composta basicamente, pelos Arenitos Eólicos da Formação Botucatu (DRUTRA-LUTGENS, 2000)

Na paisagem predominam áreas com pastagem cultivada, cana-de-açúcar, citricultura e enorme área com reflorestamento de *Pinnus* spp. e *Eucalyptus* spp. (ZAINÉ,1996). Já com relação à vegetação original, há predominância das fisionomias cerrado, campo cerrado, campo sujo e ainda campos úmidos (www.iflorestal.sp.gov.br). Podem ser encontrados também, fragmentos de florestas latifoliadas (CAVALCANTI, 2003), além de florestas ribeirinhas, inundáveis ou não, acompanhando a drenagem (DURIGAN et al., 2004).

Trata-se de uma das poucas Unidades de Conservação que tem sua situação fundiária regularizada e sem moradores em suas delimitações (NORA, 2009), anteriormente utilizada para a pecuária (ZANCHETTA, 2006). Foi criada pelo Decreto nº 26.890 de 12/03/1987, com base no Decreto de Desapropriação nº 38.957 de 25/08/1961, e é administrada pelo Instituto Florestal da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo (NORA, 2009).

4. 2. Caracterização das Ilhas de Vegetação

Neste trabalho foram consideradas como Ilhas de Vegetação coberturas arbóreas que estivessem mais isoladas de outros indivíduos arbóreos, a fim de possibilitar a análise do processo de facilitação sob a mancha de vegetação, em comparação com áreas de vegetação predominantemente arbustiva ao redor. Desse modo, pôde-se encontrar ilhas compostas por uma única árvore, outras com mais de uma e até mesmo ilhas com dezenas de árvores. Dentre as coberturas arbóreas observadas, foram escolhidas ilhas das espécies *Dalbergia miscolobium*, *Hancornia speciosa* e ilhas consideradas Mistas, ou seja, com predominância de mais de uma espécie.

- **Ilha de *Dalbergia miscolobium* Benth**

Trata-se de uma espécie arbórea da família Fabaceae, conhecida popularmente por caviúna do campo, jacarandá-caviúna, jacarandá-do-cerrado ou pau-preto, que ocorre em fisionomias campestres de cerrado, em cerrado típico e em cerradão. Apresenta altura média

em torno dos 10m, tronco e ramos tortuosos e casca espessa. Suas folhas são pinadas, com 5 a 10 pares de folíolos, com cerca de 2,0cm de comprimento e 1,5cm de largura. Suas flores são dispostas em panículas e o fruto, legume plano (DURIGAN et al., 2004).

Quanto ao seu uso, devido à sua folhagem verde-azulada, é utilizada para ornamentação; sua madeira é própria para confecção de peças especiais como cabos de faca, peças de jogos de tabuleiro e enfeites; sua casca fornece tinta preta, na qual usa-se no tingimento de fios; seus frutos são empregados em artesanatos, sendo também comercializados no exterior (ALMEIDA et al., 1998).

Constitui-se numa planta perenifólia, pioneira e com distribuição agregada. Almeida et al. (1998) sugere que a espécie tem preferência por áreas mais abertas. Sua floração ocorre geralmente no final da estação chuvosa, e seus frutos amadurecem ao longo da estação seca, sendo estes dispersos pelo vento no final desta estação (BRAZ; KANEGAE; FRANCO, 1999).

Na área amostrada, essas árvores formam ilhas extensas (Fig. 2), em torno de 40m x 50m, contendo dezenas de indivíduos. No seu interior é possível encontrar outras espécies arbóreas, de porte médio, como *Pouteria torta*, *Rapanea guianensis*, *Byrsonima coccolobifolia*, entre outras.



Figura 2. Ilha de vegetação predominada por *Dalbergia miscolobium* Benth na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

- **Ilha de *Hancornia speciosa* Gomes**

Espécie arbórea de pequeno porte (Fig. 3) da família Apocynaceae, conhecida popularmente por mangaba ou mangabeira, que ocorre em fisionomias campestres de cerrado, em cerrado típico e eventualmente no cerradão. Seus indivíduos possuem casca áspera descamante, ramos lisos e apresenta látex abundante. Suas folhas são simples, opostas, cerca de 8cm de comprimento e 3cm de largura. Suas flores são brancas em cimeira terminal com até 7 flores. Fruto baga elipsóide a globosa, amarela quando madura (DURIGAN et al., 2004).

Quanto ao seu uso, trata-se de uma árvore melífera e ornamental, devido às suas flores alvas; o látex exsudado é utilizado para impermeabilizar tecidos e confeccionar bolsas esportivas; a madeira é usada como lenha; seu fruto, quando maduro (imaturo é indigesto devido ao látex abundante), pode ser consumido *in natura* ou sob forma de doces, compotas, sorvetes, refrescos; na medicina popular o chá da folha é usado para cólica menstrual, enquanto utiliza-se sua raiz para tratamento de luxações e hipertensão (ALMEIDA et al., 1998).

Trata-se de espécie semidecídua, heliofítica, xerofítica e zoocórica (SALOMÃO, 2004), com floração de agosto a novembro e frutificação principalmente de julho a outubro ou de janeiro a abril. Comum em formações abertas, se desenvolve em terrenos arenosos e de baixa fertilidade, produzindo frutos até duas vezes por ano (ALMEIDA et al., 1998).



Figura 3. Ilha de vegetação de *Hancornia speciosa* Gomes, composta por um indivíduo na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

- **Ilha Mista**

As ilhas Mistas selecionadas para este trabalho, geralmente, apresentavam indivíduos de *Pouteria torta* como uma das espécies constituintes, e junto a elas foram encontradas espécies como *Stryphnodendron adstringens*, *Vochysia tucanorum*, *Styrax ferrugineus*, *Hancornia speciosa* (Fig.4).

Pouteria torta, conhecida como abiu-do-cerrado ou curriola, é uma espécie arbórea de casca espessa, fendida longitudinalmente, ramos tortuosos, com látex abundante e recobertos por pilosidade ferrugínea; apresenta folhas simples, alternas espiraladas, congestas nos ápices, com cerca de 15cm de comprimento e 6cm de largura; com flores esverdeadas dispostas em pequenos fascículos e fruto baga ovóide ou globosa amarela, com cerca de 5cm de comprimento (DURIGAN et al., 2004). Trata-se de uma espécie zoocórica (STEFANELLO, 2010) perenifólia, amplamente distribuída no Cerrado (PERFEITO, 2005), ocorrendo em fisionomias campestres, cerrado típico e em cerradão (DURIGAN et al., 2004). É originária da Amazônia e é pouco explorada comercialmente (SANTANA; RANAL; OLIVEIRA, 2008), mas a população que vive no Cerrado consome seus frutos e utilizam a casca da árvore para fins medicinais, como antidiarreico (PERFEITO, 2005).



Figura 4. Ilha Mista de vegetação composta por *Pouteria torta* (Mart.) Radlk e *Vochysia tucanorum* Mart na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

4.3. Amostragem de Estrutura de Habitat

Para análise da estrutura de habitat foram coletados dados de temperatura, umidade, luminosidade, cobertura do dossel, serrapilheira, solo. Na coleta de serrapilheira foi utilizado um quadrado de madeira, com 0,26m de comprimento e 0,26m de largura, no qual era lançado em quatro pontos dentro e fora da ilha, de forma que toda a serrapilheira contida dentro de seus limites foi coletada e posteriormente pesada.

Quanto à coleta de solo, foram utilizados recipientes de alumínio, dois para cada ilha amostrada, sendo realizadas quatro coletas no interior e quatro fora das manchas, de modo que a amostra de cada microhabitat (interior e entorno) armazenada no pote foi composta por uma porcentagem destas coletas misturadas. A pesagem dos potes ocorreu quando vazios, anteriormente à coleta; outra pesagem foi realizada no mesmo dia da coleta, sendo esta referente ao peso fresco; e uma última pesagem após secagem em estufa, sendo então considerada como peso seco. Para esta medição, em laboratório, os potes foram anteriormente mantidos dentro de uma estufa a 110°C, durante cerca de 2 dias, sendo em seguida verificada a estabilidade na perda de umidade através da pesagem algumas amostras, em três repetições. Nesse procedimento 8 recipientes foram retirados da estufa e mantidos dentro de um dissecador durante 20 minutos, sendo que nos 10 primeiros a válvula permanecia aberta e o

tempo restante, esta ficava fechada. Quando encontrou-se a estabilidade dos pesos das amostras, considerou-se que o solo se encontrava sem umidade, sendo assim, registrado o peso seco de todos os recipientes.

As medidas de temperatura, umidade, luminosidade, foram realizadas em todas as ilhas em condições similares de tempo, sendo que uma coleta de dados foi realizada no final do mês de agosto de 2010 (final do inverno) e outra coleta foi realizada no mês de maio de 2011 (início do outono).

A temperatura foi amostrada por termômetro analógico, sendo que nas Ilhas de *Dalbergia miscolobium* Benth., devido a sua maior extensão, foram medidas em quatro pontos dentro e fora das ilhas, tanto a aproximadamente 1m do nível solo, quanto no solo, em cada um dos pontos, enquanto que nas demais ilhas (*Hancornia speciosa* e Mistas), foram realizadas duas medições em cada microhabitat, da mesma forma, nos dois níveis de altura.

Para a medida de luminosidade foi utilizado um radiômetro “LI-COR Quantum Radiometer Photometer”, modelo LI 189, para medição da Radiação Fotossinteticamente Ativa (PAR), sendo $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ como unidade de medida, de modo que os registros ocorreram da mesma forma que a temperatura e nos mesmos níveis de altura.

As medidas de umidade do ar foram realizadas através de um psicômetro, e os pontos de medições foram os mesmos utilizados para as medidas anteriores, ocorrendo, porém, apenas no nível do “peito”. Na determinação da umidade relativa do ar, primeiramente, em campo, o aparelho foi rotacionado durante aproximadamente 30 segundos e imediatamente realizou-se a leitura dos bulbos, molhado e seco. Para se obter o valor em porcentagem necessitou-se fazer a conversão através de uma “tabela para determinação da umidade relativa a 760 mm Hg”, utilizando-se os valores obtidos no bulbo seco (coordenada x da tabela) e a diferença psicométrica, ou seja, diferença do valor entre o bulbo seco e o bulbo molhado (coordenada y).

4.4. Amostragem da Regeneração

O trabalho em questão foi desenvolvido em uma área de Campo Cerrado na Estação Ecológica de Itirapina (SP). Foram escolhidas 18 ilhas de variadas formas de cobertura vegetal, nas quais analisou-se a regeneração dentro e no entorno das mesmas. Foram escolhidas 6 ilhas com predominância da espécie arbórea *Dalbergia miscolobium*; 6 ilhas com

predomínio da espécie arbórea *Hancornia speciosa* e 6 ilhas consideradas “Mistas”, com mais de uma espécie de arbórea.

Para a amostragem dos regenerantes foram dispostos transectos contínuos, partindo do centro de cada ilha nas direções norte, sul, leste e oeste e que se prolongavam no seu entorno. Desse modo, o comprimento total de cada transecto interno correspondeu ao diâmetro da copa, tanto de sua porção latitudinal quanto da sua porção longitudinal, enquanto que cada transecto do entorno correspondia à medida da metade do diâmetro da copa, como esquematizado na figura 5.

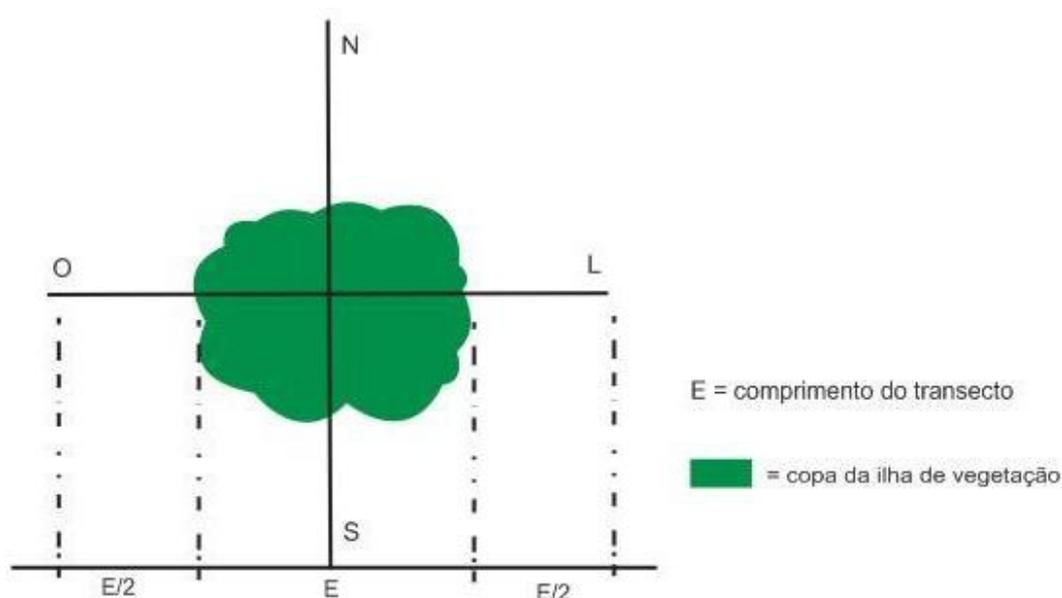


Figura 5 – Esquema da disposição dos transectos dentro e no entorno de cada ilha amostrada na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP. Fonte: Arasato, 2005.

Ao longo desses transectos ocorreu a montagem de parcelas, com utilização de estacas de madeira e fitilho para sua demarcação, tanto no interior quanto no entorno das ilhas, com largura fixa de 0,5 m para cada lado do transecto, enquanto o comprimento foi determinado de acordo com o tamanho do mesmo.

4.4.1. Levantamento do Estrato Arbóreo

No interior das parcelas ocorreu o levantamento de todos os indivíduos lenhosos ou sublenhosos, sendo estes não formadores de moitas. O material botânico coletado foi identificado em nível de morfo-espécie a partir de literatura pertinente, comparação com exsicatas pré-existentes da coleção do Laboratório de Ecologia Vegetal, no Departamento de

Ecologia, onde o material foi mantido e incorporado à coleção de espécies de Cerrado já existente, e do herbário da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Rio Claro.

4.4.2. Levantamento do Estrato Herbáceo

Para levantamento do estrato herbáceo foi, utilizando-se o Método do Toque (MULLER-DOIMBOIS; ELLENBERG, 1974), a partir de uma haste de madeira com um pêndulo preso a um fio que se estende até o nível do solo. Para a realização deste levantamento, a haste de madeira foi disposta em pontos ao longo do transecto, a cada 50 cm, procedendo tanto no interior quanto no exterior. Em cada ponto foram registrados todos os toques até 1m acima do nível, sendo computado mesmo quando o toque ocorreu apenas na serrapilheira ou solo. Enquadravam-se nesse levantamento os indivíduos da família Poaceae dentro do grupo das gramíneas (não separadas por gêneros/espécies), as espécies da família Arecaceae, das outras espécies de herbáceas, da família Bromeliaceae, das pteridófitas (também não identificadas), e espécies lenhosas e sublenhosas (Fig. 6) consideradas com hábito de “moitas”, (devido à reprodução vegetativa) incluindo espécies de hábitos prostrado, arbusto e subarbusto a partir de Durigan et al. (2004). Com o material coletado procedeu-se da mesma forma como no levantamento do estrato lenhoso.



Figura 6. Moita de espécie sublenhosa *Parinari obtusifolia* na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

4.5. Análise de Dados

Na utilização dos dados amostrados analisou-se parâmetros de estrutura da comunidade e de estrutura do habitat. Para o estudo da comunidade foram considerados os parâmetros: diversidade de espécies de lenhosas e sublenhosas não formadoras de moitas (H'), densidade de indivíduos do mesmo grupo (D), riqueza de espécies das lenhosas e sublenhosas não formadoras de moitas (S), frequência de toques (F) e cobertura do estrato herbáceo (C).

Foi determinada a diversidade (H') de espécies para os indivíduos lenhosos e sublenhosos não formadores de moitas amostrados, tanto no interior quanto no entorno das ilhas, segundo Mantovani (1987), Mantovani e Martins (1990) e Magurran (2003).

$$H' = - \sum P_i \times \ln P_i$$

$$P_i = n_i/N$$

Onde: n_i – número de indivíduos amostrados de cada espécie

N – número total de indivíduos amostrados

Com relação à densidade (D) dos indivíduos lenhosos e sublenhosos não formadores de moitas foi utilizado o cálculo abaixo, sendo utilizado ou para cada ilha, individualmente, ou para cada grupo de ilha.

$$D = \frac{\text{número de indivíduos da área } x}{\text{medida da área } x}$$

x- sob a mancha ou quando for o entorno da ilha

Considerando-se a riqueza de espécies deste mesmo grupo (S), foi contabilizado o número de espécies no interior e no entorno dos três tipos de ilhas (KREBS, 1998).

Quanto à cobertura do estrato herbáceo foi realizado o seguinte cálculo, sendo utilizado para o interior e o entorno de cada ilha amostrada.

$$C = \frac{\text{Número de toques da espécie/grupo } x}{\text{Total de toques}}$$

Ao analisar a frequência de toques sem cobertura vegetal viva (serrapilheira ou solo), calculou-se da seguinte forma, de modo que foi realizado tanto para o interior quanto para o exterior.

$$F = \frac{\text{Número de pontos sem cobertura vegetal viva}}{\text{Número total de pontos}}$$

De acordo com Vieira (1999), para a análise da diferença do interior com o entorno, já que os dados amostrados estavam relacionados um com o outro, foi utilizado o Teste “t” pareado, de modo que foram comparados valores da diversidade de lenhosas e sublenhosas, densidade dos indivíduos, riqueza de espécies, cobertura do estrato herbáceo, além das medidas de habitat: temperatura, umidade do ar, umidade do solo, serrapilheira e luminosidade.

Na análise entre ilhas de diferentes coberturas foram comparadas, através de análise de variância não paramétrica, valores de diversidade, porcentagem de cobertura arbórea, densidade dos indivíduos coletados, umidade do solo, peso de serrapilheira, sendo aplicado o teste Tukey ($\alpha=5\%$) para comparação múltipla das médias.

Buscando analisar como alguns fatores dentro das ilhas se comportaram em função de outro, utilizou-se o método estatístico de regressão (VIEIRA, 1999). Sendo assim, foram comparados os índices de diversidade, de densidade dos indivíduos e de riqueza das espécies com a cobertura de gramíneas, a luminosidade e com a área das parcelas.

Para verificar a normalidade dos dados utilizou-se o teste de Komogorov. Todas as análises estatísticas foram realizadas através do programa Statistica 7.0. E considerando que valor $p=5\%$ trata-se de um valor arbitrário, as tendências que mostraram valores ligeiramente

superiores ($p < 7\%$) foram consideradas como significativas e assim, estimularam discussão a respeito dos dados obtidos.

No caso dos dados que foram obtidos em porcentagem, sendo eles os da umidade do ar, umidade do solo, cobertura e frequência do estrato herbáceo, foram linearizados antes de serem utilizados na análise estatística, através do arco seno da raiz da porcentagem ($\arcsen\sqrt{\%}$).

5. RESULTADOS

Foram encontradas no total 96 espécies referentes a 32 famílias. Dentre as lenhosas e sublenhosas foram levantados 6175 indivíduos numa área total aproximada de 1225 m².

Quanto às áreas aproximadas das ilhas, abaixo encontram-se listados seus respectivos valores (Tab. 1).

Tabela 1. Lista das áreas aproximadas de cada ilha amostrada na Estação Ecológica de Itirapina, SP. A) Ilhas de *D. miscolobium*; B) Ilhas Mistas; C) Ilhas de *H. speciosa*.

A)

<i>D. miscolobium</i>	Área da Ilha (m ²)
1	1760
2	1640
3	1989
4	2530
5	920
6	756

B)

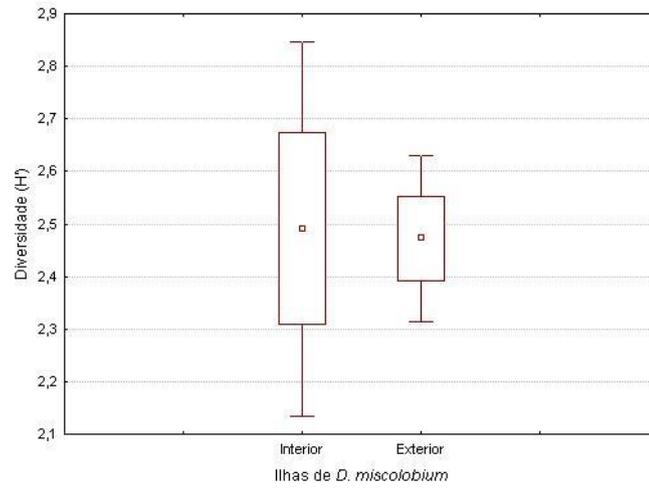
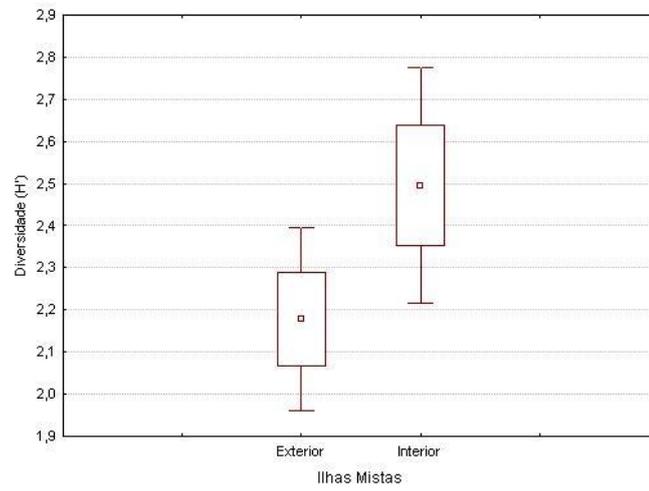
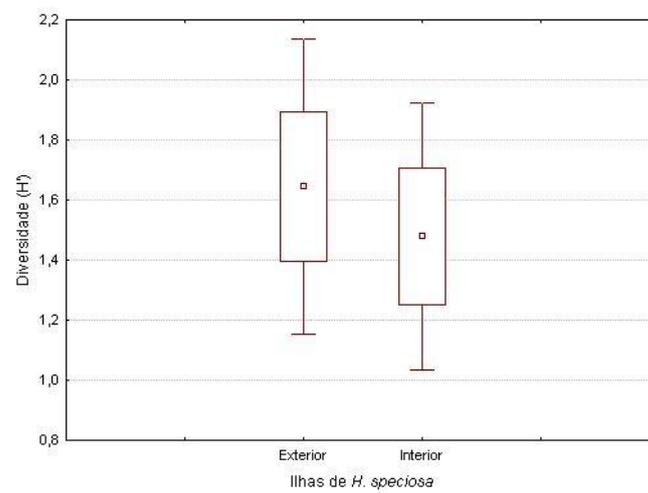
Mistas	Área da Ilha (m ²)
1	184,5
2	63,75
3	41,25
4	93,5
5	89,25
6	94,5

C)

<i>H. speciosa</i>	Área da Ilha (m ²)
1	39
2	44
3	10
4	36
5	48
6	33

5.1. Estrutura da Comunidade – Relação Entre o Interior e o Entorno

Quando comparamos o interior com o entorno de todas as Ilhas de Facilitação a partir do uso de Test t, para o parâmetro diversidade (H') de lenhosas e sublenhosas não formadoras de moita, não foi encontrada diferença significativa. Ao se analisar e comparar os microhabitats de cada tipo de ilha, observou-se que as ilhas Mistas têm valor da diversidade significativamente maior dentro do que no entorno destas (Fig. 7. B e Tab. 2), enquanto que para as Ilhas de *D. miscolobium* não houve diferença significativa (Fig. 7.A e Tab. 2). Já *H. speciosa* mostrou tendência de maior diversidade na região do entorno (Fig. 7. C e Tab.2).

**A)****B)**

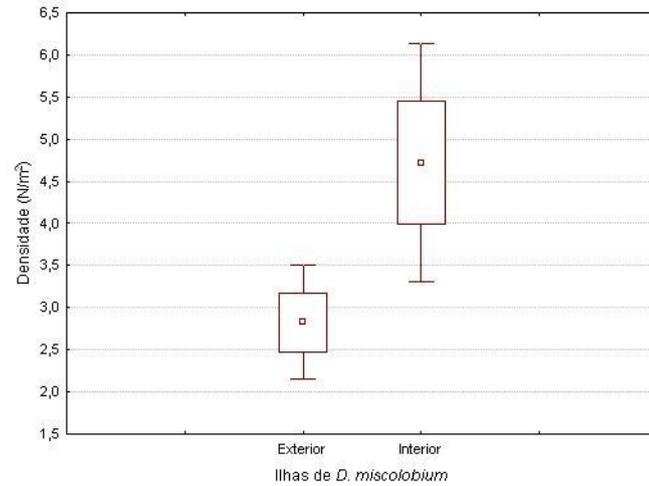
C)

Figura 7. Valores médios de diversidade e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior das ilhas de vegetação localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP. A) Ilhas de *D. miscolobium*; B) Ilhas Mistas; C) Ilhas de *H. speciosa*.

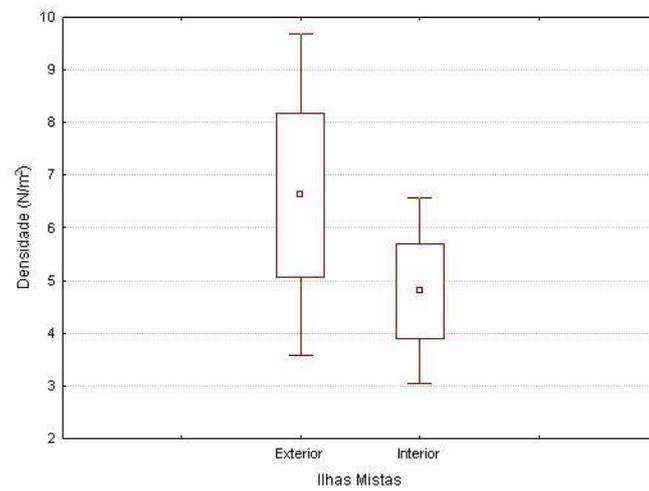
Tabela 2. Dados referentes à análise da diversidade no entorno e no interior das ilhas de vegetação.

Ilha	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
Mista	Interior	2,495	0,350386	5		
	Exterior	2,178	0,273119	5	5,11269	0,00373
<i>D. miscolobium</i>	Interior	2,4910	0,445	5		
	Exterior	2,472	0,197	5	0,113	0,91421
<i>H. speciosa</i>	Interior	1,478	0,556	5		
	Exterior	1,645	0,613	5	-0,582	0,5855

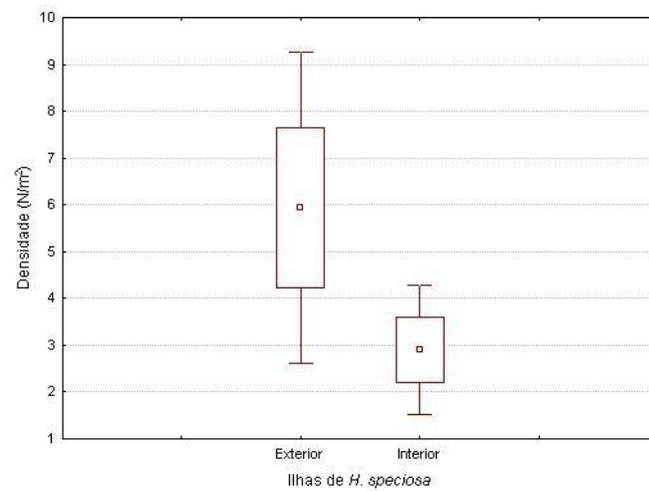
Considerando-se todas as 18 ilhas analisadas, em relação ao parâmetro de densidade das lenhosas e sublenhosas não formadoras de moitas, não foi encontrada diferença significativa entre as mesmas. No entanto, quando analisadas separadamente, as ilhas de *D. miscolobium* apresentaram uma densidade dessa guilda significativamente maior no seu interior (Fig. 8.A e Tab. 3), enquanto que, no interior de *H. speciosa*, esse grupo de espécies foi significativamente menos denso (Fig. 8.C e Tab. 3). Quanto às ilhas Mistas apenas uma tendência foi observada (Fig. 8.B e Tab. 3).



A)



B)



C)

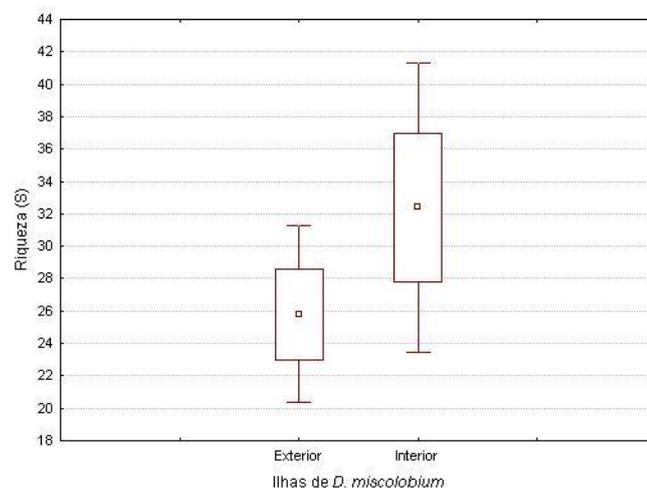
Figura 8. Valores médios de densidade e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior das ilhas de vegetação localizadas na

Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP. A) Ilhas de *D. miscolobium*; B) Ilhas Mistas; C) Ilhas de *H. speciosa*.

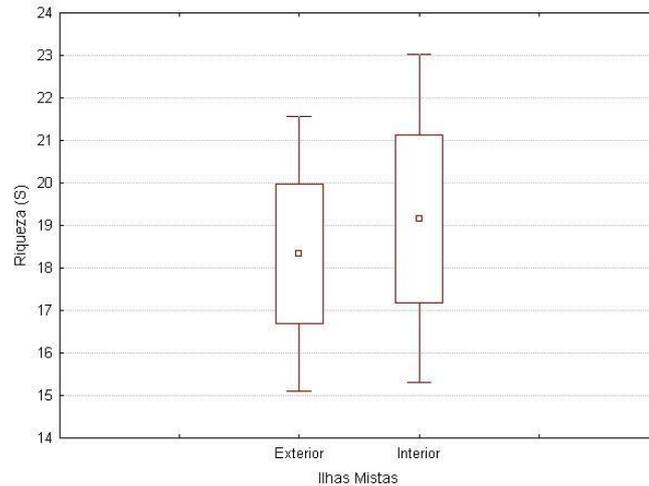
Tabela 3. Dados referentes à análise da densidade no entorno e no interior das ilhas de vegetação.

Ilha	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
<i>D. miscolobium</i>	Interior	4,721	1,773	5		
	Exterior	2,827	0,849	5	3,264	0,022343
Mista	Interior	4,803	2,206	5		
	Exterior	6,630	3,812	5	-1,095	0,323360
<i>H. speciosa</i>	Interior	2,904	1,739	5		
	Exterior	5,939	4,161	5	-2,572	0,049892

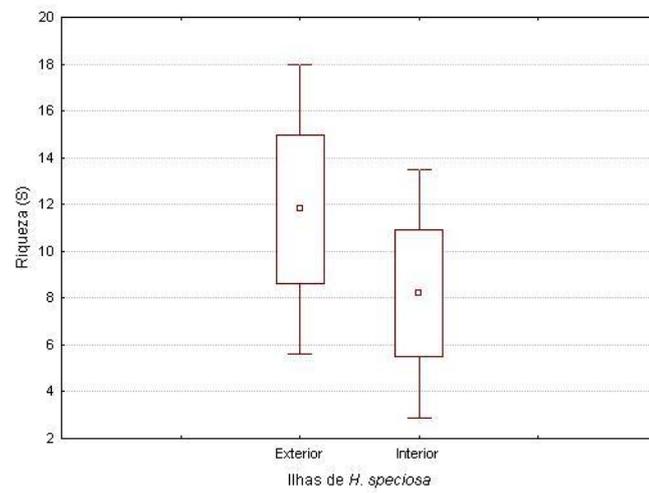
Já o parâmetro riqueza (S') de espécies lenhosas e sublenhosas, do mesmo modo não apresentou diferenças significativas quando comparou-se todas as ilhas conjuntamente. Porém, testando-se isoladamente, tal variável apresentou-se significativamente maior no interior das ilhas de *D. miscolobium* (Fig. 9.A e Tab. 4), enquanto que nas Mistas foi mostrada tendência de maior riqueza no seu interior, no entanto, de forma não significativa (Fig. 9.B e Tab. 4). Em *H. speciosa*, diferentemente das outras, obteve-se significativo valor de riqueza maior no ambiente externo em detrimento ao lado interno (Fig. 9.C e Tab.4).



A)



B)



C)

Figura 9. Valores médios de riqueza e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior das ilhas de vegetação localizados na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP. A) Ilhas de *D. miscolobium*; B) Ilhas Mistas; C) Ilhas de *H. speciosa*.

Tabela 4. Dados referentes à análise da riqueza no entorno e no interior das ilhas de vegetação.

Ilha	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
<i>D. miscolobium</i>	Interior	32,40000	10,18823	4		
	Exterior	25,80000	6,22093	4	2,850	0,046360
Mista	Interior	19,16667	4,833908	5		
	Exterior	18,33333	4,033196	5	0,356	0,736711
<i>H. speciosa</i>	Interior	8,2	6,058	4		

	Exterior	11,8	7,050	4	-4,811	0,008581
--	----------	------	-------	---	--------	----------

Com relação à cobertura total da regeneração (interior e entorno) no estrato herbáceo foi encontrada diferença significativa para as ilhas Mistras, sendo maior a cobertura herbácea no entorno do que no interior (Fig. 10 e Tab. 5).

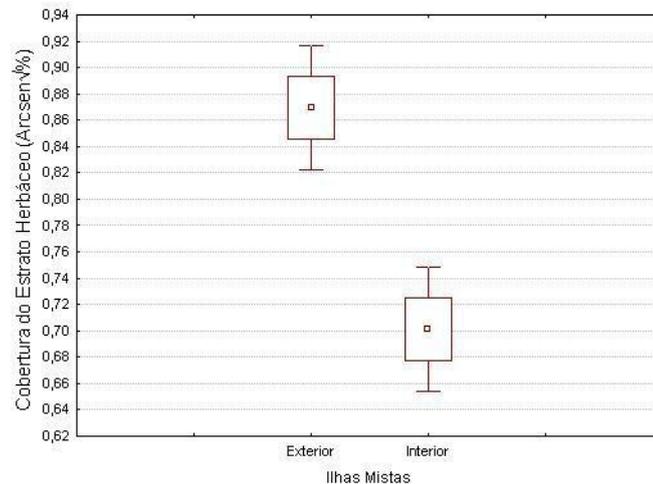


Figura 10. Valores médios de cobertura do estrato herbáceo e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior das ilhas Mistras, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 5. Dados referentes à análise da cobertura do estrato herbáceo no entorno e no interior das ilhas Mistras.

Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
Interior	0,701114	0,058671	5		
Exterior	0,869682	0,058671	5	-3,51882	0,016940

Especificando as diferentes formas de vida: gramíneas, outras espécies herbáceas (H), samambaias, palmeiras, bromélias terrestres, lenhosas e sublenhosas formadoras de moitas abaixo, estão expostos os resultados encontrados.

A cobertura de espécies herbáceas (H) não pôde ser analisada através do Teste t, devido ao pequeno número de toques recebidos.

Não obteve-se diferença significativa entre o interior e o entorno das ilhas, quanto à cobertura de gramíneas ($t=1,795/p=0,090$), mas foi observada uma tendência de sua maior cobertura no entorno (Fig.11). Analisando-se separadamente cada um dos três tipos de ilhas, o mesmo também foi observado, sendo que as ilhas de *H. speciosa* (Fig. 12) mostraram as

menores diferenças na presença da cobertura de gramíneas entre o seu interior e o entorno ($t=0,151 / p=0,885$).

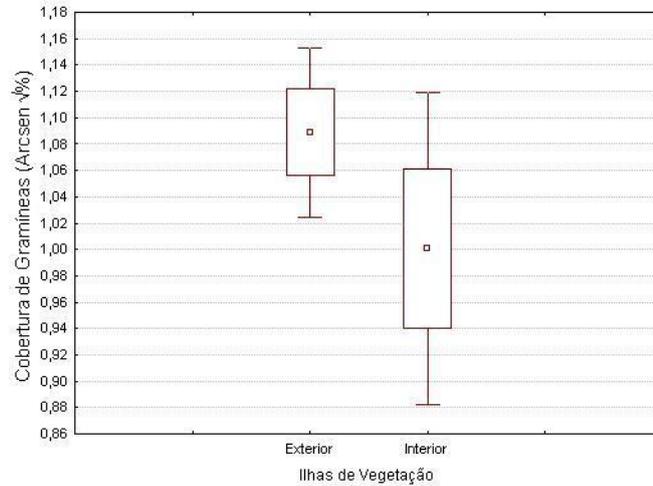


Figura 11. Valores médios de cobertura de gramínea e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

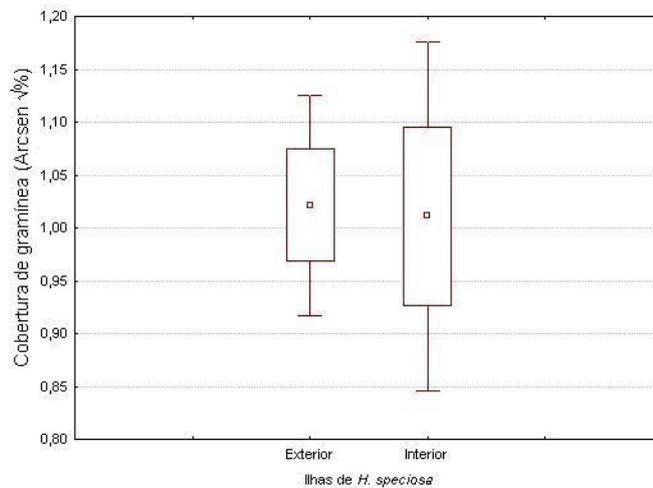


Figura 12. Valores médios de cobertura da gramínea e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior das ilhas de *H. speciosa*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Quanto à cobertura de samambaias (Fig. 13), também não foi encontrada diferença significativa, porém os valores das médias mostram que houve maior presença de cobertura no interior das ilhas de vegetação ($t= 1,119/p=0,279$).

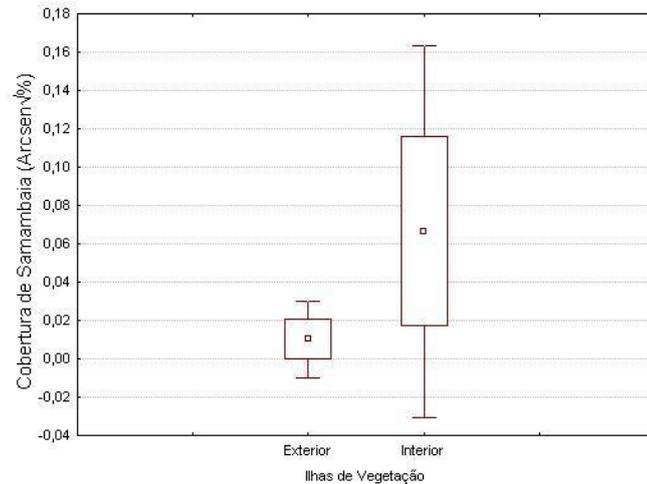


Figura 13. Valores médios de cobertura de samambaia e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

No tocante ao grupo das palmeiras foi amostrada a cobertura de duas espécies, *Allagoptera campestris* e *Attalea geraensis* (Arecaceae). Não houve diferença significativa na comparação da cobertura do interior com o entorno.

Já quanto às bromélias terrestres, representada apenas pela espécie *Bromelia balansae*, o Test t indicou diferença significativa, com relação à sua cobertura dentro e fora das ilhas (Fig. 14 e Tab. 6).

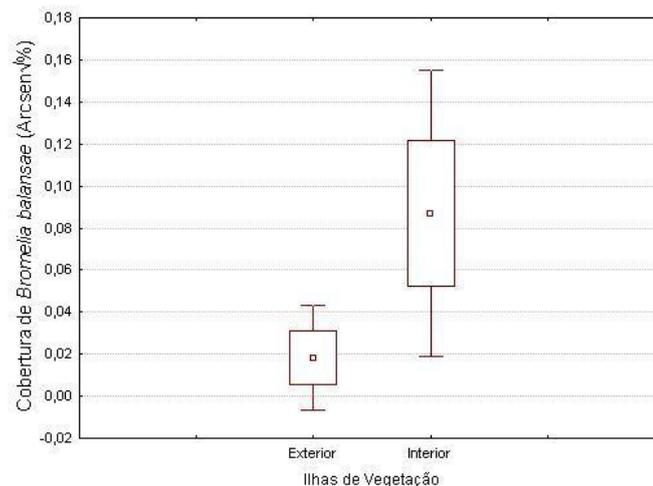


Figura 14. Valores médios de cobertura de bromélias e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 6. Dados referentes à análise da cobertura de bromélia no entorno e no interior das ilhas de vegetação.

Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
Entorno	0,018267	0,054499	17		
Interior	0,086965	0,147017	17	-2,101	0,0509

Estão representadas no grupo de sublenhosas formadoras de moitas as seguintes espécies abaixo listadas.

Tabela 7. Lista de espécies sublenhosas formadoras de moitas encontradas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP

Espécie	Família
<i>Alibertia sessilis</i>	Rubiaceae
<i>Andira humilis</i>	Fabaceae
<i>Centrosema pubescens</i>	Fabaceae
<i>Jacaranda decurrens</i>	Bignoniaceae
<i>Parinari obtusifolia</i>	Chrisobalanaceae
<i>Pradosia brevips</i>	Sapotaceae
<i>Talisia angustifolia</i>	Sapindaceae

Foi obtida cobertura, deste grupo, significativamente maior no entorno, quando foram comparadas as 18 ilhas entre si, e exclusivamente entre as ilhas de *H. speciosa* (Figs. 15 e 16 e Tab. 8, respectivamente).

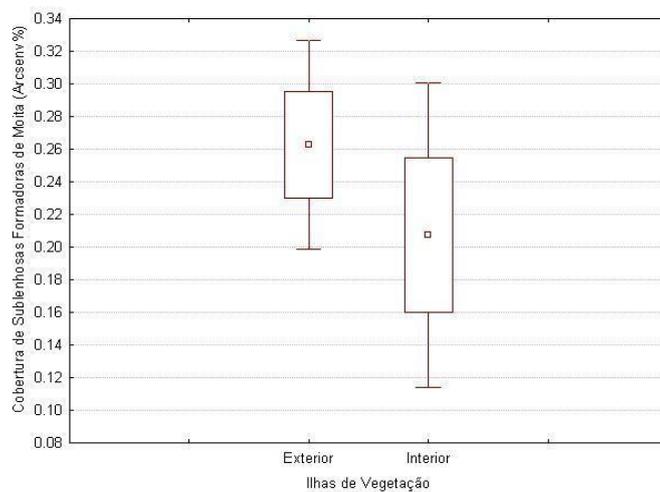


Figura 15. Valores médios de cobertura de sublenhosas formadoras de moita e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

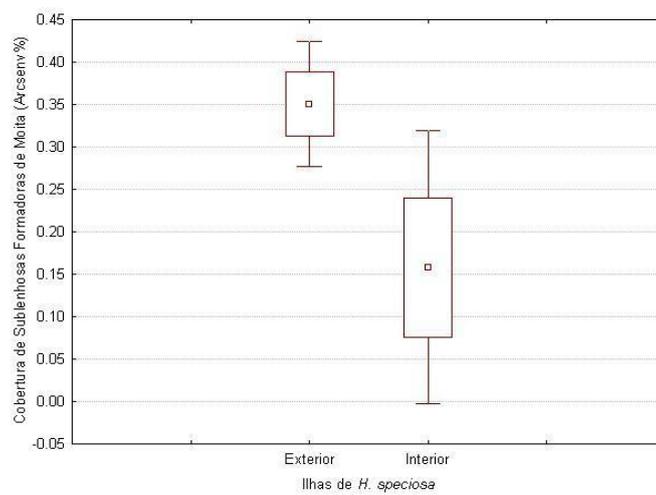


Figura 16. Valores médios de cobertura de sublenhosas e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrão no interior e exterior das ilhas de *H. speciosa*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 8. Dados referentes à análise da cobertura de sublenhosas formadoras de moita no entorno e no interior das ilhas de vegetação.

Ilha	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
Todas	Interior	0,170036	0,136394	15		
	Exterior	0,263596	0,113521	15	-2,614	0,020
<i>D. miscolobium</i>	Interior	0,164669	0,048274	4		
	Exterior	0,235971	0,075001	4	-1,603	0,184
Mista	Interior	0,155958	0,091911	4		
	Exterior	0,134586	0,128194	4	0,438	0,684
<i>H. speciosa</i>	Interior	0,158240	0,201097	5		
	Exterior	0,350598	0,091758	5	-2,860	0,035

E no grupo das lenhosas formadoras de moita foram consideradas as espécies de acordo com a tabela a seguir.

Tabela 9. Lista de espécies lenhosas formadoras de moitas encontradas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Espécie	Família
<i>Achyrocline satureoides</i>	Asteraceae
<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae

<i>Campomanesia adamantium</i>	Asteraceae
<i>Duguetia furfuracea</i>	Annonaceae
<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae

A análise deste grupo não indicou diferença significativa entre o interior e entorno em nenhuma das comparações. Com relação aos toques que ocorriam apenas nos pontos com solo exposto ou sobre a serrapilheira, foi verificada uma diferença significativa tanto para o conjunto de todas as ilhas (Fig. 17 e Tab. 10), quanto exclusivamente para as ilhas Mistas (Fig. 18 e Tab. 10).

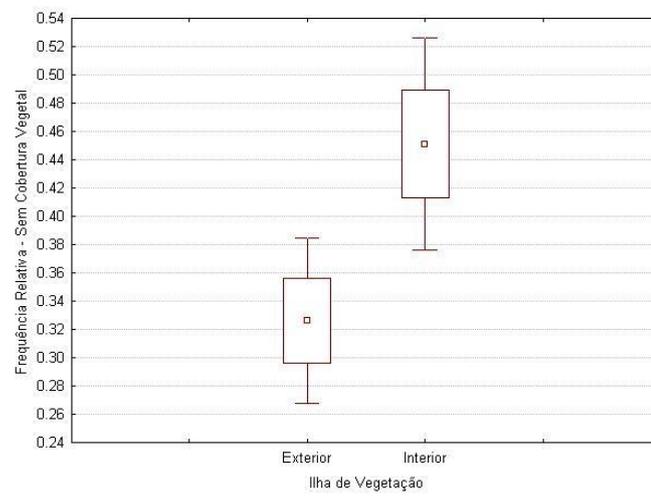


Figura 17. Valores médios de frequência relativa de pontos sem cobertura vegetal viva e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

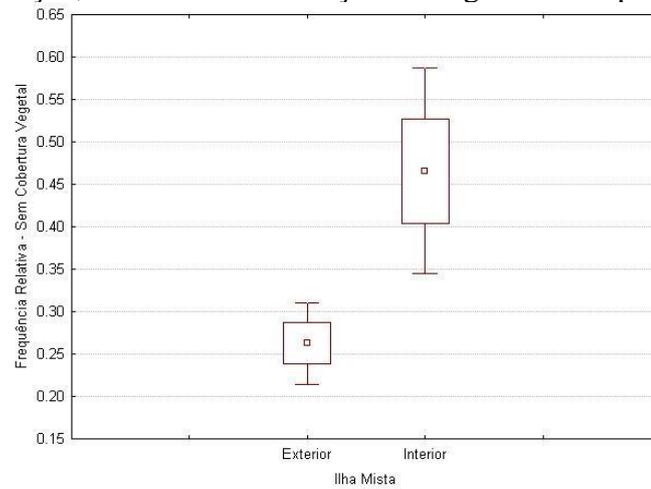


Figura 18. Valores médios de frequência relativa de pontos sem cobertura vegetal viva e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvio padrão no interior e exterior das ilhas Mistas, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 10. Dados referentes à análise da frequência relativa de pontos sem cobertura vegetal viva no entorno e no interior das ilhas de vegetação.

Ilha	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
Todas	Interior	0,465548	0,154604	16		
	Exterior	0,312195	0,114842	16	3,241	0,005
Mista	Interior	0,465704	0,151267	5		
	Exterior	0,262554	0,059760	5	3,737	0,0135

5.2. Estrutura de Habitat – Relação Entre o Interior e o Entorno

5.2.1. Temperatura

Foi encontrada temperatura média significativamente menor dentro das ilhas, tanto na altura a 1m do solo (Fig. 20e Tab. 11), quanto no nível do solo (Fig. 19 e Tab. 11), no qual ocorreu maior amplitude de temperatura entre os microhabitat (interior e entorno das ilhas). As temperaturas analisadas para cada tipo de ilha seguiram essa tendência, com diferença significativa, tanto ao nível do solo quanto à 1m (para $p \geq 0,05$).

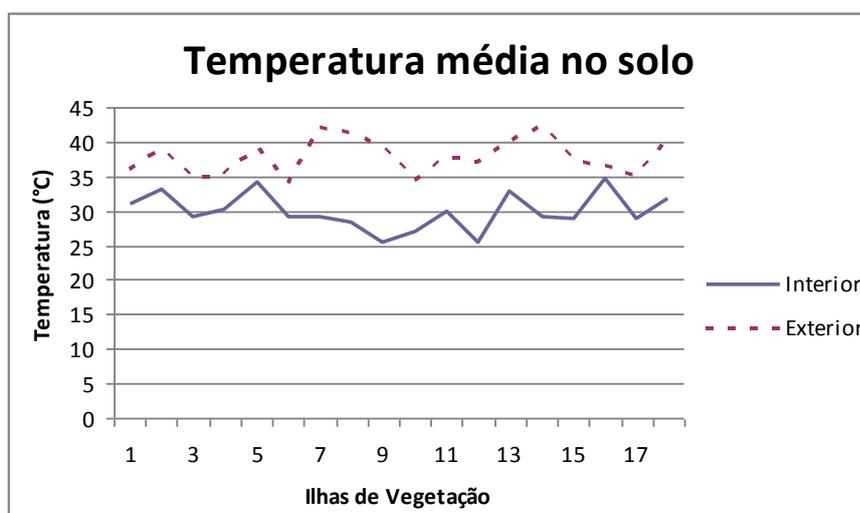


Figura 19. Valores de temperatura média no nível do solo no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

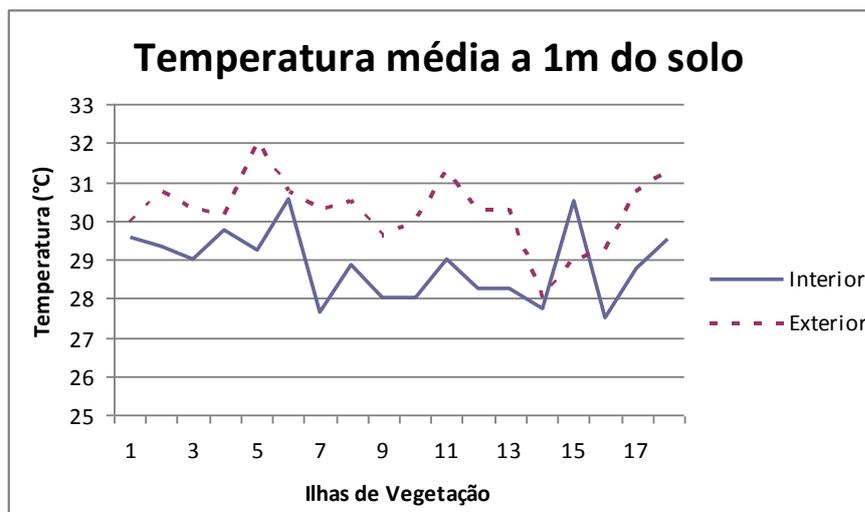


Figura 20. Valores de temperatura média a 1m do solo no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 11. Dados referentes à análise da temperatura no nível do solo e a 1 m no entorno e no interior de todas as ilhas de vegetação.

Nível	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
Solo	Entorno	30.23611	0.909649	17		
	Interior	28.85764	0.924246	17	5.512	0.000038
1m do solo	Entorno	37.82639	2.698341	17		
	Interior	29.89583	2.658228	17	9.494	0.000000

5.2.2. Umidade Relativa do Ar

As ilhas, de um modo geral apresentaram significativamente maior proporção de umidade relativa do ar quando comparado o interior em relação ao exterior das mesmas (Fig. 21 e Tab. 12). Quando analisado cada um dos três tipos de ilhas, separadamente, não obteve-se diferença significativa, mesmo observando-se uma média maior em seu interior.

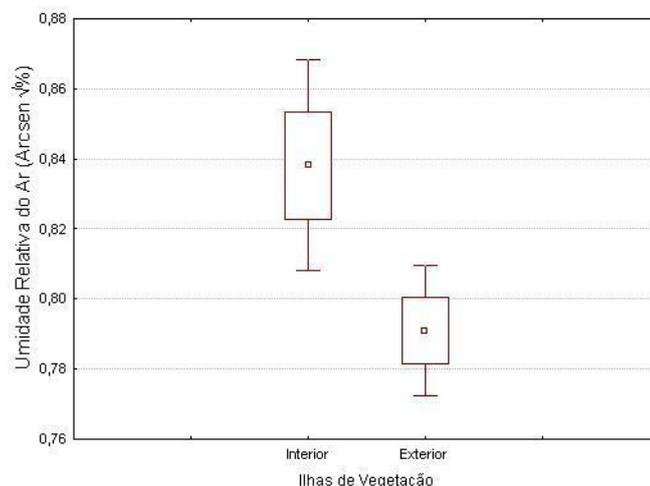


Figura 21. Valores médios da umidade relativa do ar e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no entorno e no interior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 12. Dados referentes à análise da umidade relativa do ar no entorno e no interior de todas as ilhas de vegetação.

Ilhas	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
Todas	Interior	0,838212	0,065072	17		
	Exterior	0,790940	0,040158	17	2,377	0,029
<i>D. miscolobium</i>	Interior	0,846184	0,044572	5		
	Exterior	0,814619	0,028328	5	1,877	0,119
Mistas	Interior	0,878049	0,085827	5		
	Exterior	0,773630	0,051701	5	2,065	0,094
<i>H. speciosa</i>	Interior	0,790402	0,017900	5		
	Exterior	0,784571	0,030440	5	0,480	0,652

5.2.3. Biomassa de Serrapilheira

Encontrou-se uma biomassa de serrapilheira significativamente maior no interior das ilhas do que no seu entorno (Fig. 22 e Tab. 13). Quando analisado cada tipo de ilha separadamente, o mesmo foi observado, com exceção das ilhas de *D. miscolobium*, em que o “p” obtido foi próximo a 0,05 (Tab. 13).

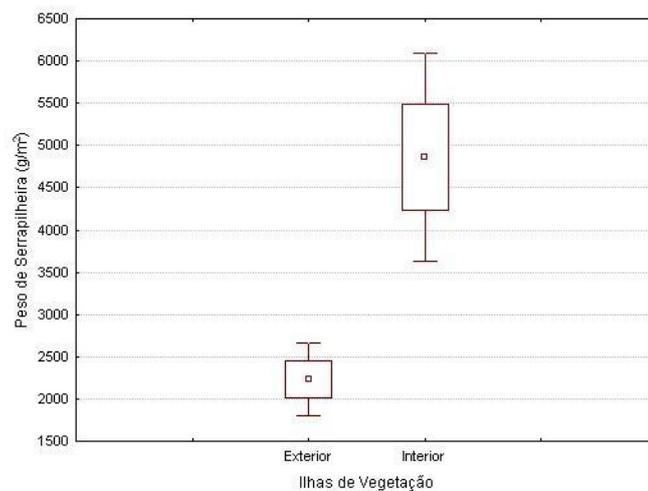


Figura 22. Valores médios da biomassa de serrapilheira e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 13. Dados referentes à análise da biomassa de serrapilheira no entorno e no interior de todas as ilhas de vegetação.

Ilhas	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
Todas	Interior	4859.714	2667.557	17		
	Exterior	2234.772	943.771	17	4.038	0.000854
<i>D. miscolobium</i>	Interior	3535,256	770,0538	5		
	Exterior	2804,660	958,4041	5	2,376	0.063457
Mistas	Interior	6854,783	3427,177	5		
	Exterior	1820,513	891,792	5	3.794	0.012707
<i>H. speciosa</i>	Interior	4189,103	2105,792	5		
	Exterior	2079,142	830,564	5	2.918	0.033093

5.2.4. Umidade do Solo

Observou-se que o solo sob as ilhas é significativamente mais úmido que no ambiente externo. E para cada tipo de ilha, independentemente, o mesmo foi observado (Fig. 23 e Tab. 14).

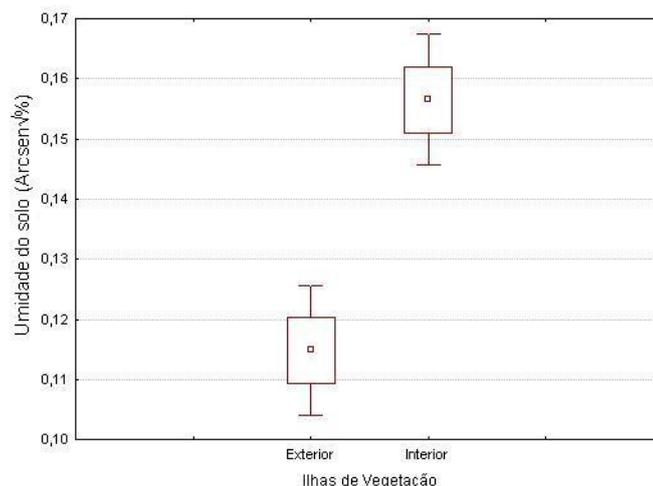


Figura 23. Valores médios da umidade relativa do solo e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 14. Dados referentes à análise da umidade do solo no entorno e no interior de todas as ilhas de vegetação.

Ilha	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	GL	t	p
Todas	Interior	0,156532	0,022822			
	Exterior	0,114820	0,022479		5,99127	0,000019
<i>D. miscolobium</i>	Interior	0,846184	0,044572			
	Exterior	0,814619	0,028328		4,06460	0,015291
Mista	Interior	0,182520	0,019449			
	Exterior	0,116468	0,025797		6,20566	0,003430
<i>H. speciosa</i>	Interior	0,145378	0,009123			
	Exterior	0,100895	0,015752		5,82856	0,002101

5.2.5. Luminosidade

Para este parâmetro observou-se valores significativamente maiores no entorno para os dois níveis de altura amostrados, tanto quando analisadas todas as ilhas conjuntamente (Fig. 24 e 25 e Tab. 15), quanto isoladamente (Tab. 15).

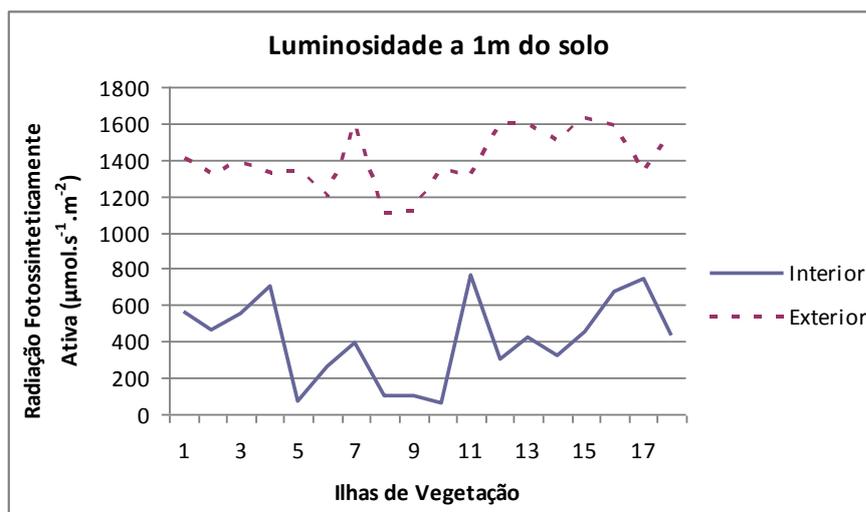


Figura 24. Valores de luminosidade a 1m do solo no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

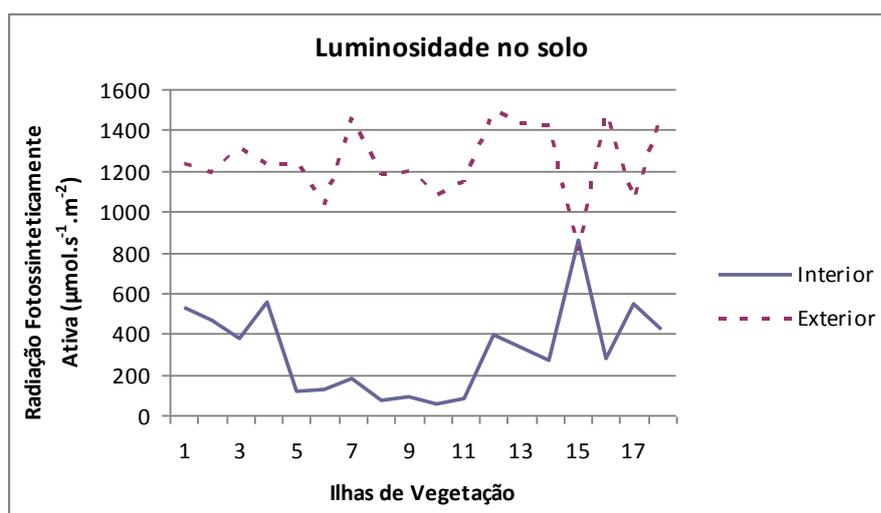


Figura 25. Valores de luminosidade média no nível do solo no interior e exterior de todas as ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 15. Dados referentes à análise da luminosidade no nível do solo e a 1 m, no entorno e no interior de todas as ilhas de vegetação.

Nível	Microhabitat	Média	Desvio Padrão	Grau Liberdade	t	p
1m do solo	Exterior	1332.044	300.0068	17		
	Interior	382.629	223.9669	17	15.7897	0.0000
Solo	Exterior	1183.558	288.6160	17		
	Interior	328.195	220.0730	17	10.6133	0.0000

5.3. Estrutura da Comunidade – Comparação Entre os Tipos de Ilhas

Através da análise de ANOVA, para a diversidade de lenhosas e sublenhosas não formadoras de moita, entre os três tipos de ilhas de vegetação (*Dalbergia*, Mista, *Hancornia*), houve diferença significativa ($F=7,5624$; $p= 0,0054$), sendo possível visualizar através da figura 26 um aumento da diversidade no sentido das ilhas de *H. speciosa* para as de *D. miscolobium*. Encontramos, através da análise de Tukey (Tab. 16), que a diversidade nas ilhas de *D. miscolobium* e Mistas, foram significativamente maiores, quando comparadas às ilhas de *H. speciosa*, enquanto que a diversidade entre as de *D. miscolobium* e Mista não apresenta diferença significativa.

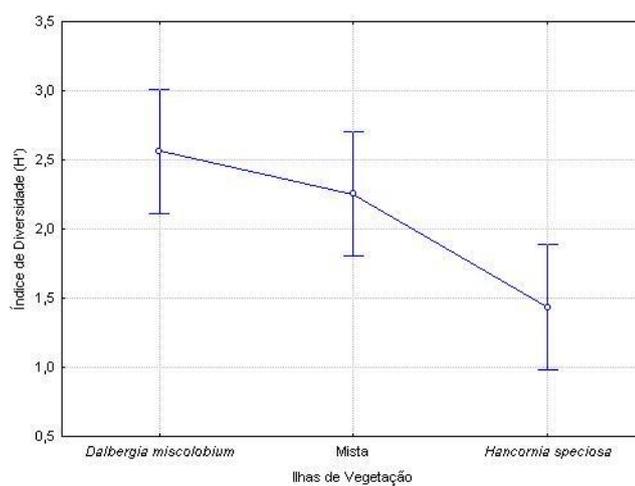


Figura 26. Médias de diversidade e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 16. Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0,574	0,005
Mista			0,038

Quando comparamos as densidades de lenhosas e sublenhosas entre os três tipos de ilhas, encontramos que a diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,066$). No entanto, em se tratando da diversidade (Fig. 26), apesar do mesmo não ter ocorrido, observa-se um comportamento de tendência semelhante ao da densidade (Fig. 27). Através da análise

de Tukey (Tab. 17) pode-se perceber que entre as ilhas de *D. miscolobium* e *H. speciosa* a diferença é mais perceptível.

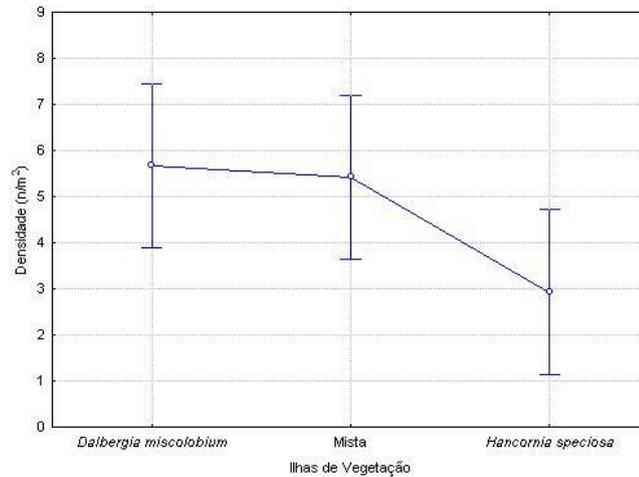


Figura 27. Médias de densidade e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 17. Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0,975	0,084
Mista			0,123

A análise de riqueza entre os três tipos de ilhas mostrou a mesma tendência observada para a diversidade e a densidade (Fig. 28). No uso do teste de Tukey (Tab. 18), encontrou-se diferença significativa entre *D. miscolobium* e os outros dois grupos de ilhas.

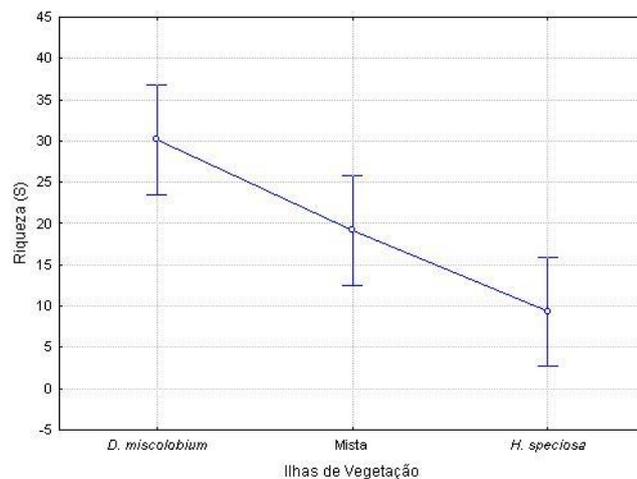


Figura 28. Médias de riqueza e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 18. Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0,059486	0,000845
Mista			0,096573

Quanto à comparação da porcentagem de cobertura do estrato herbáceo envolvendo todas as formas de vida analisadas, a mesma não mostrou nenhuma diferença significativa entre as três ilhas ($p= 0,6612$), inviabilizando qualquer descrição de tendência observada com relação aos valores obtidos. O mesmo foi encontrado quando estas formas de vida foram analisadas separadamente: cobertura das gramíneas, outras espécies herbáceas (H), samambaias, palmeiras, bromélias terrestres, lenhosas e sublenhosas formadoras de moitas.

5.4. Estrutura de Habitat – Comparação Entre os Tipos de Ilhas

5.4.1. Luminosidade

Entre as ilhas Mistas e de *H. speciosa* a diferença da radiação quantificada foi significativamente maior nas primeiras (Fig. 29 e Tab. 19).

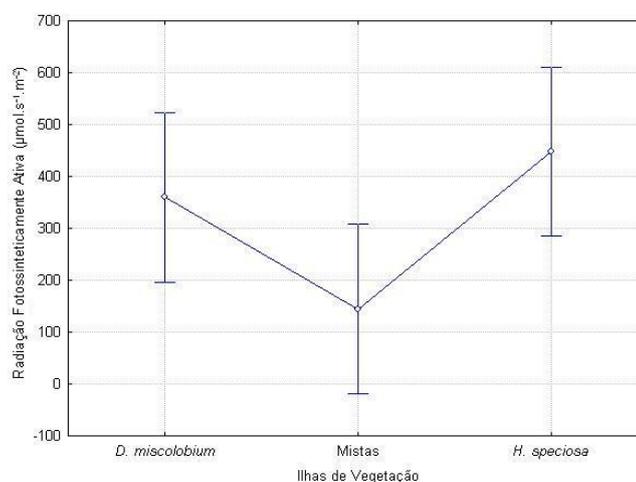


Figura 29. Médias de radiação e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 19. Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0.236585	0.617155
Mista			0.044975

5.4.2. Biomassa de Serrapilheira

Quanto à serrapilheira, a biomassa sob as Mistas foi considerada significativamente maior que em *D. miscolobium* (Fig. 30 e Tab.20).

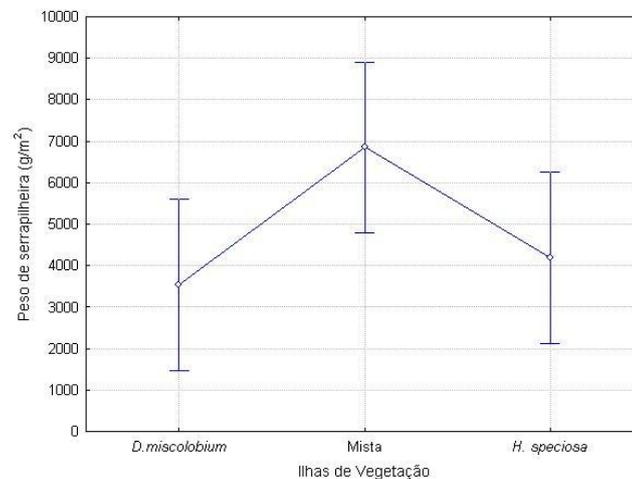


Figura 30. Médias de peso de serrapilheira e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 20. Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0,068274	0,882258
Mista			0,158606

5.4.3. Umidade do Solo

A umidade do solo nas Mistas foi significativamente maior em relação às outras duas ilhas (Fig. 31 e Tab. 21).

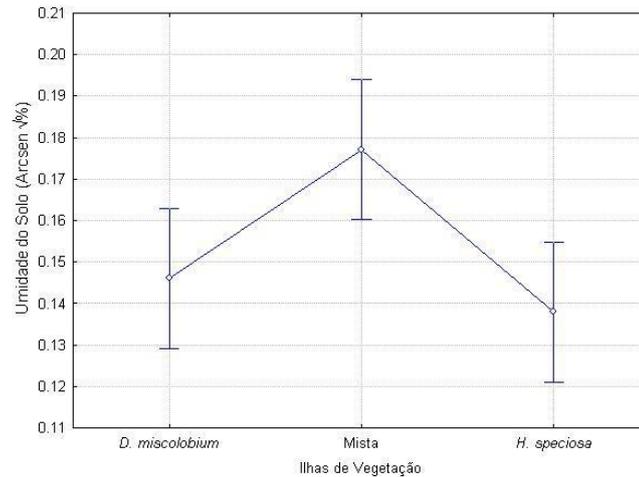


Figura 31. Médias de umidade do solo e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 21. Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0,036168	0,756137
Mista			0,008830

5.4.4. Umidade Relativa do Ar

Analisando-se a umidade do ar entre as ilhas, o resultado aponta para maior umidade significativa em Mista, quando comparada com as ilhas de *H. speciosa* (Fig. 32 e Tab. 22)

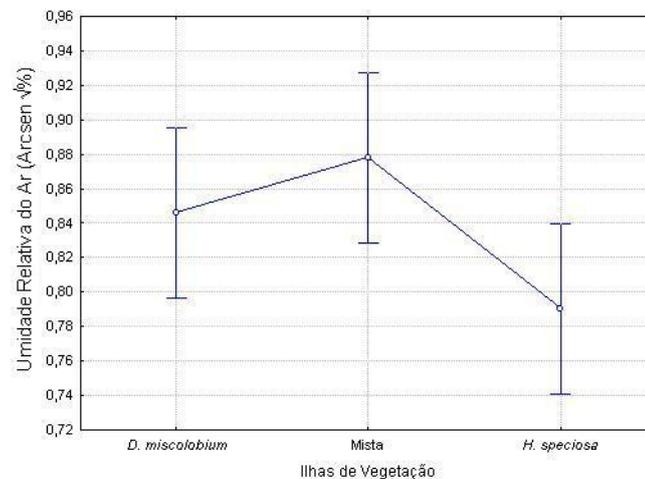


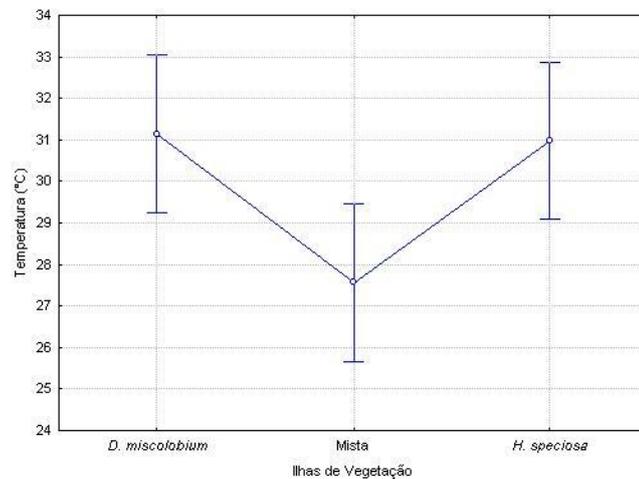
Figura 32. Médias de umidade do ar e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 22. Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0,605080	0,237073
Mista			0,043409

5.4.5. Temperatura

De acordo com a temperatura no solo, as Mistras apresentaram-se com temperaturas significativamente mais baixas que os dois outros grupos de ilhas (Fig. 33 e Tab. 23).

**Figura33.** Médias de temperatura e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.**Tabela 23.** Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0,031	0,990
Mista			0,040

5.5. Relações de Estrutura de Habitat e de Estrutura de Comunidade

Densidade de Lenhosas/Sublenhosas e Cobertura de Gramínea

Ao relacionarmos os parâmetros de densidade de lenhosas e sublenhosas (variável resposta) com os valores de cobertura de gramíneas (variável independente), no interior das ilhas, não encontramos valores significativos. No entanto, foi obtida uma correlação negativa

considerável em ilhas de *D. miscolobium* (Fig. 34), enquanto que nas de *H. speciosa* houve total ausência de correlação (Fig. 35).

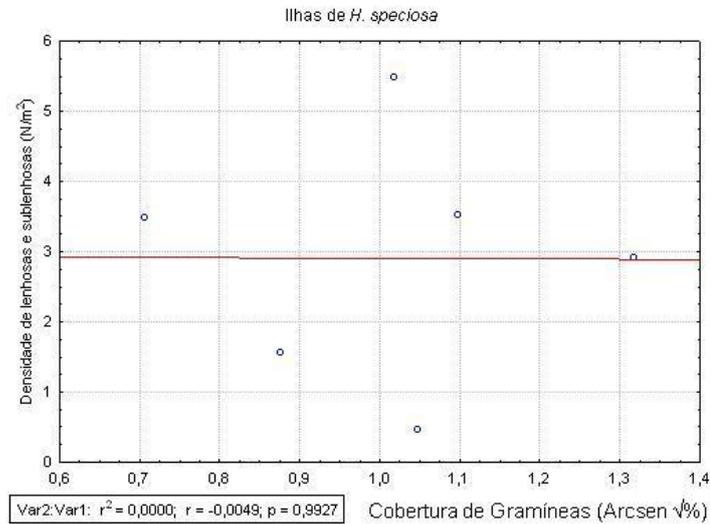


Figura 34. Análise de regressão linear simples entre a densidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a cobertura de gramíneas (variável independente) nas ilhas de *H. speciosa*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

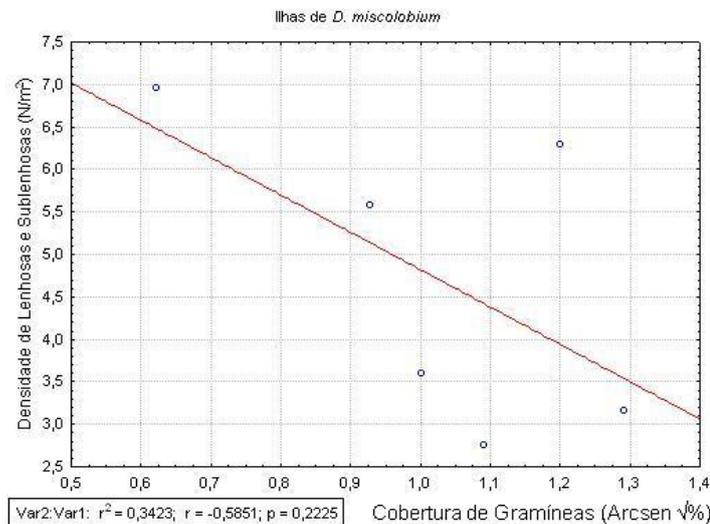


Figura 35. Análise de regressão linear simples entre a densidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a cobertura de gramíneas (variável independente) nas ilhas de *D. miscolobium*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Densidade de Lenhosas/Sublenhosas e Luz

Encontramos uma correlação significativa para as ilhas de *D. miscolobium* (Fig. 36) e para as Mistas (Fig. 37), porém resultando em correlação negativa para *D. miscolobium* e

positiva para as Mistras. Já em *H. speciosa*, a correlação entre esses dois fatores foi baixa, além de não ter sido significativa (Fig. 38).

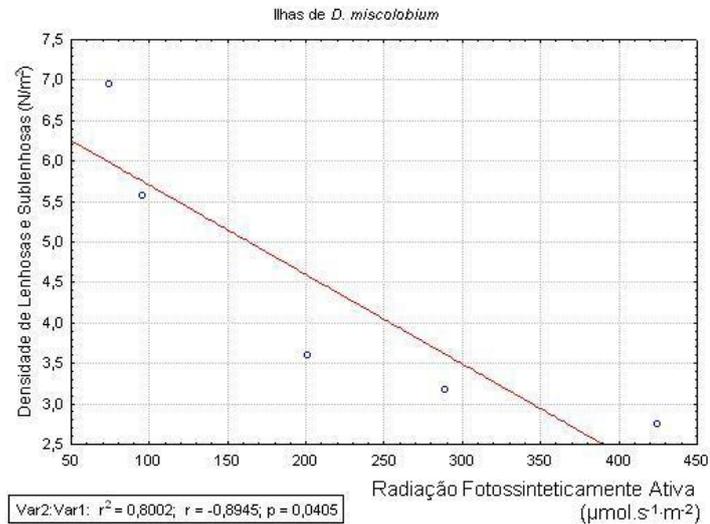


Figura 36. Análise de regressão linear simples entre a densidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a radiação (variável independente) nas ilhas de *D. miscolobium*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

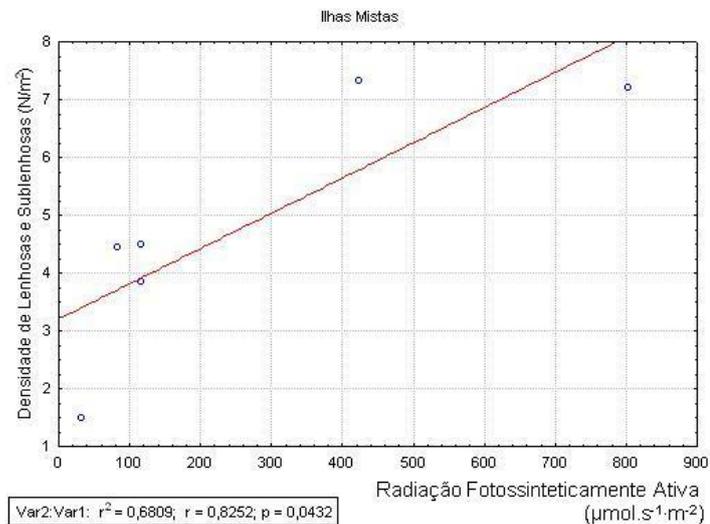


Figura 37. Análise de regressão linear simples entre a densidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a radiação (variável independente) nas ilhas Mistras, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

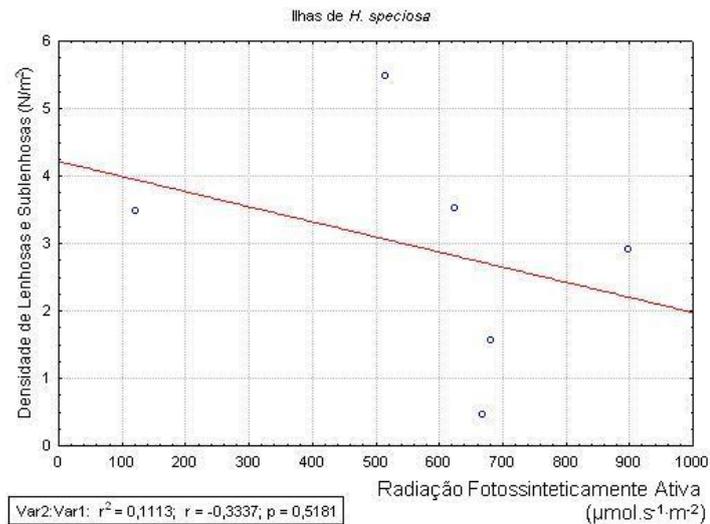


Figura 38. Análise de regressão linear simples entre a densidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a radiação (variável independente) nas ilhas de *H. speciosa*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Diversidade de Lenhosas/Sublenhosas e Cobertura de Gramínea

Já entre o índice de diversidade e a cobertura de gramíneas, a análise de regressão revelou correlação negativa significativa em ilhas de *D. miscolobium* (Fig. 39). Não sendo o mesmo observado em *H. speciosa* (Fig. 40).

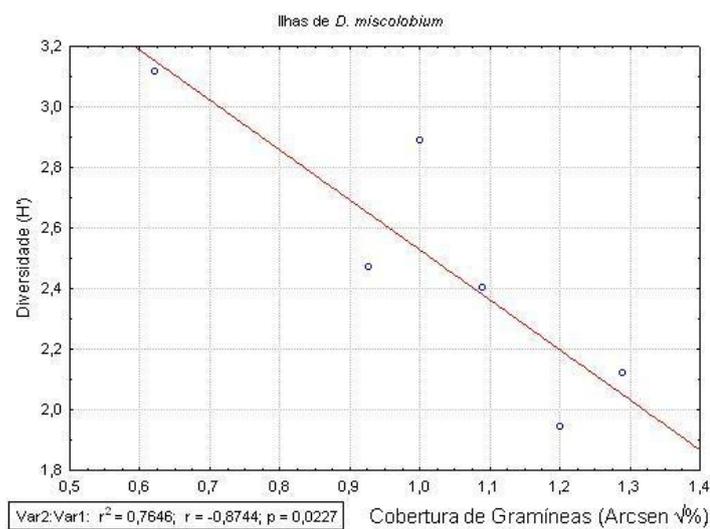


Figura 39. Análise de regressão linear simples entre a diversidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a cobertura de gramíneas (variável independente) nas ilhas de *D. miscolobium*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

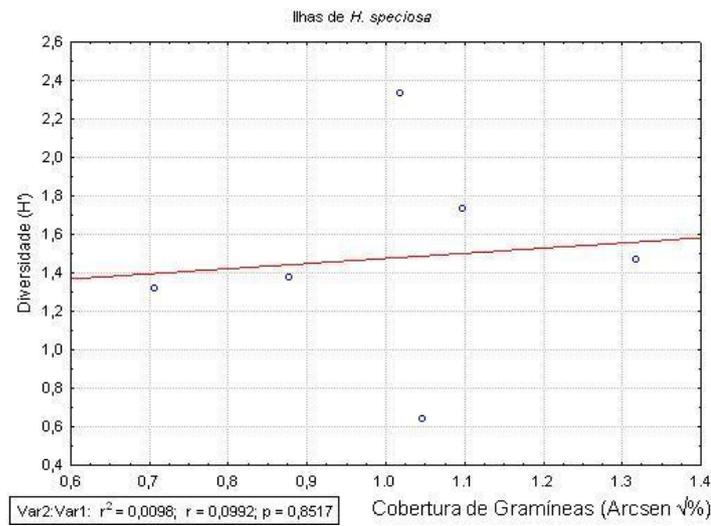


Figura 40. Análise de regressão linear simples entre a diversidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a cobertura de gramíneas (variável independente) nas ilhas de *H. speciosa*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Diversidade de Lenhosas/Sublenhosas e Luz

Encontrou-se uma correlação significativa, quando analisadas todas as ilhas conjuntamente (Fig. 41) e exclusivamente para as Mistras (Fig. 42), sendo que na primeira a correlação foi negativa, enquanto que na segunda a correlação foi positiva.

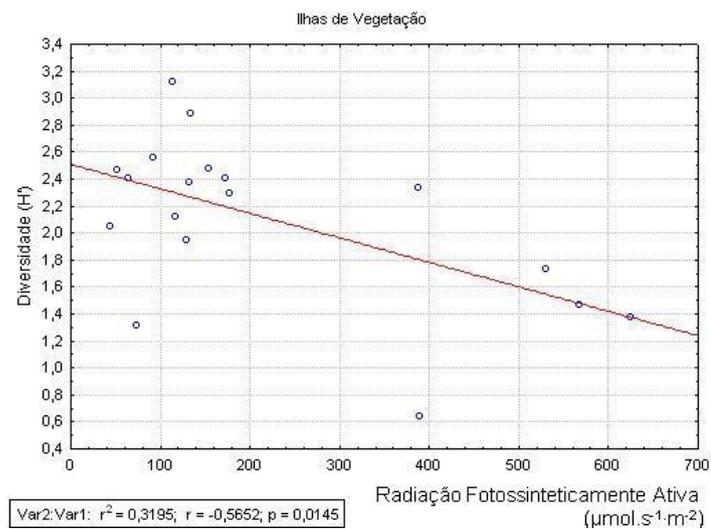


Figura 41. Análise de regressão linear simples entre a diversidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a radiação (variável independente) nas três ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

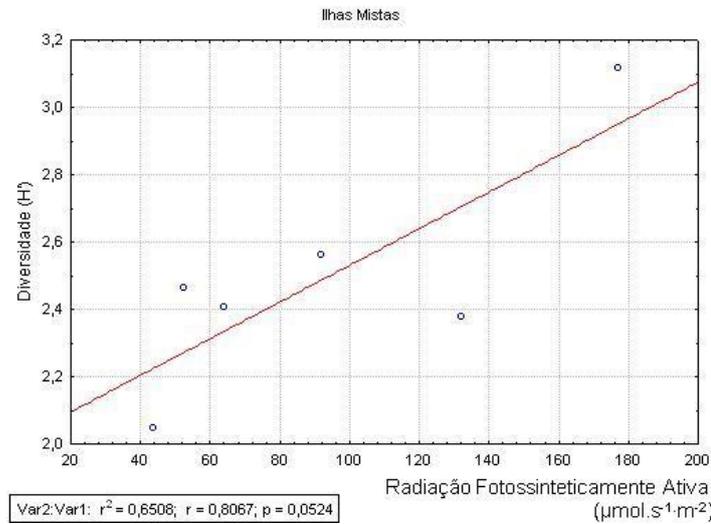


Figura 42. Análise de regressão linear simples entre a diversidade de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a radiação (variável independente) nas ilhas Mistras, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Riqueza de Lenhosas e Sublenhosas e Luz

Nas relações entre a riqueza de espécies e a luminosidade, a correlação para as ilhas de vegetação como um todo (Fig. 43) foi significativa, bem como em *D. miscolobium*, que apresentou uma correlação mais alta (Fig. 44).

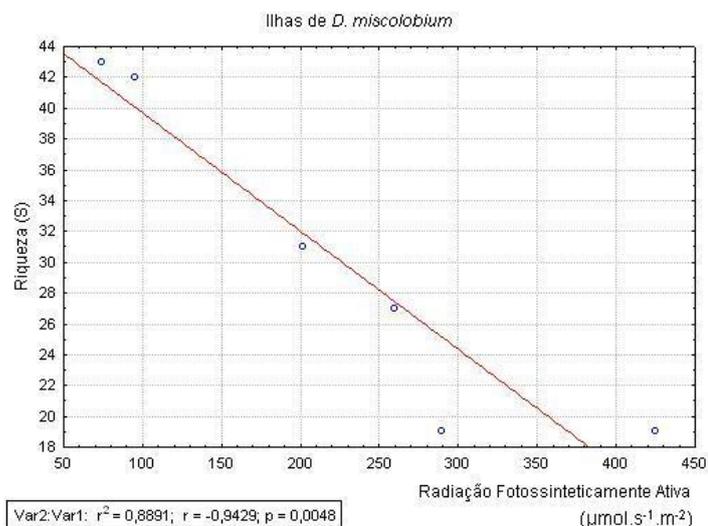


Figura 43. Análise de regressão linear simples entre a riqueza de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a radiação (variável independente) nas ilhas de *D. miscolobium*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

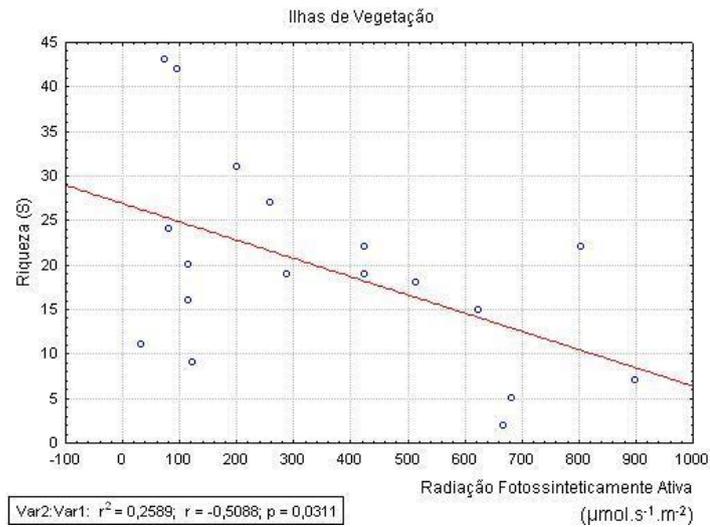


Figura 44. Análise de regressão linear simples entre a riqueza de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a radiação (variável independente) nas três ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Riqueza de Lenhosas / Sublenhosas e Área das Parcelas

Correlacionando-se esse mesmo parâmetro com a área total das parcelas foi possível observar resultado significativo negativo, apenas quando envolvidas todas as ilhas.

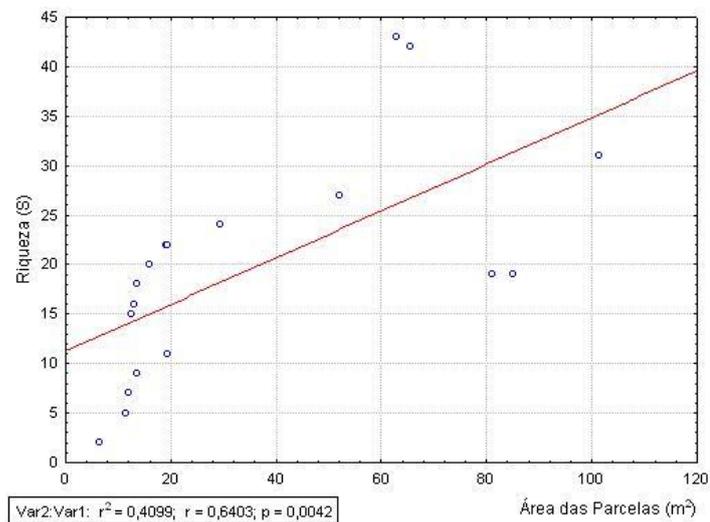


Figura 45. Análise de regressão linear simples entre a riqueza de espécies lenhosas e sublenhosas (variável resposta) e a área das parcelas (variável independente) nas três ilhas de vegetação, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

6. DISCUSSÃO

Quando analisamos os parâmetros de diversidade, densidade e riqueza, comparando-se o interior e o entorno de todas as ilhas conjuntamente, não encontramos diferença significativa com relação aos sítios sob as copas e no seu entorno. Tal fato pode ser devido às diferenças nas características estruturais das espécies arbóreas estudadas e dos tipos de ilhas formados, principalmente quando analisamos as de *H. speciosa* e *D. miscolobium*.

Flores e Jurado (2003) levanta que a copa de plantas enfermeiras traz inúmeros benefícios ao microambiente, auxiliando no estabelecimento de plântulas, tais como: temperatura mais amena durante dias quentes, maior disponibilidade de água na superfície do solo, menor evaporação, mais nutrientes no solo, além de menor compactação e erosão do solo. E de acordo com os parâmetros de estrutura de habitat avaliados neste trabalho, com exceção às análises da umidade relativa do ar, na comparação interior e entorno em cada tipo de ilha, todos os parâmetros mostraram um microambiente mais favorável sob as coberturas de copa amostradas, tanto quando analisados conjuntamente, quanto para cada grupo de ilhas (Figs. 19 a 25 e Tabs.11 a 15).

Hancornia speciosa, espécie decídua, apresenta folhas pequenas de forma bastante distribuída, formando uma copa, que apesar de larga, permite a entrada intensa de luminosidade, como pode ser visualizado quando há comparação da radiação entre os grupos de ilhas (Fig. 29 e Tab. 19), mostrando uma tendência deste grupo ser o tipo arbóreo que permite maior entrada de luz no seu interior. Além disso, dentre as ilhas encontradas, as de *H. speciosa* foram as que apresentaram menor área (Fig. 46), já que, em campo, observa-se a presença de um único indivíduo arbóreo na sua constituição, o que naturalmente, a partir da teoria de biogeografia de ilhas, implica num menor valor de riqueza (RICLEFS, 2009).

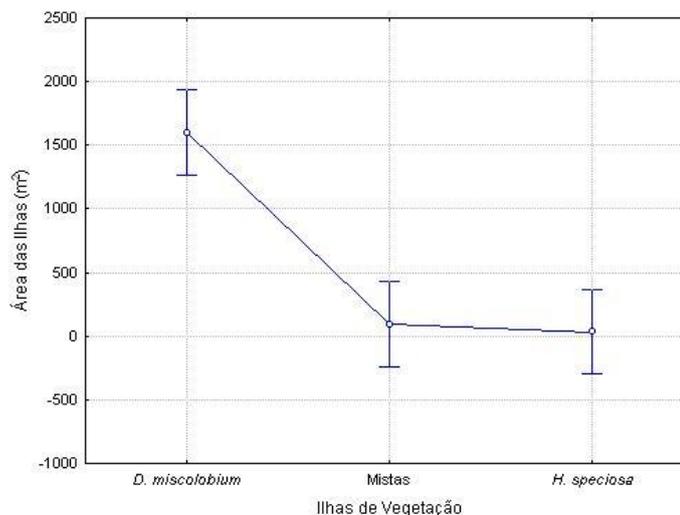


Figura 46. Médias das áreas das ilhas e suas amplitudes de variação em função dos respectivos desvios padrões para as três ilhas analisadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.

Tabela 24. Probabilidades ($\alpha=5\%$) quando comparadas através de teste de Tukey.

	<i>D. miscolobium</i>	Mista	<i>H. speciosa</i>
<i>D. miscolobium</i>		0,000188	0,000184
Mista			0,961641

Diversos resultados de estrutura de habitat, tais quais a temperatura, a umidade do solo e a luminosidade demonstraram que existe efeito amenizador das condições de microclima no interior de *H. speciosa*, porém alguns parâmetros, como densidade, riqueza, cobertura de gramíneas mostraram que sob sua copa não há processo facilitador da regeneração natural. Isso permite inferir que há algum fator que esteja impedindo o estabelecimento e/ou crescimento de novos indivíduos, sendo sugerida a presença de efeito alelopático nessa espécie. Por Rice (1984), alelopatia é definida como “qualquer efeito positivo ou negativo, direto ou indireto, causado por uma planta (incluindo os microrganismos) em outra, através da produção de componentes químicos que atingem o ambiente”. Barros (2008) encontrou efeito inibidor por *H. speciosa* do processo germinativo e do desenvolvimento das partes aéreas de sementes pré-germinadas de *Lactuca sativa* (alface). Já Feistler (2008), ao analisar a velocidade de germinação e desenvolvimento dos indivíduos de espécies de Cerrado, não obteve resultados significativos para o efeito alelopático de *Hancornia*. A detecção de alelopatia, sob várias circunstâncias, é de difícil caracterização, sendo necessária uma experimentação, tanto em condições controladas, quanto através de experimentação de campo, na avaliação de sua ocorrência efetiva (SILVA, 2006).

Dalbergia miscolobium, ao contrário, foi encontrada predominantemente agrupada, compondo ilhas de tamanhos discrepantes em relação aos outros tipos estudados (Fig. 46), apresentando seus indivíduos com copa pouco densa e de diâmetro muito variado. No campo, foram encontradas ilhas com pouco adensamento (Fig. 48) e outras com maior adensamento (Fig. 49), tanto de indivíduos de *D. miscolobium*, quanto de arvoretas e arbustos no sub-bosque. Assim, de um lado, a estrutura de comunidade nessas ilhas permite a entrada de grande quantidade de radiação, que, no entanto, quanto mais agrupados seus indivíduos, maior foi a interferência na interceptação da luz que chega ao seu interior, conforme é representado no histograma de radiação amostrada a 1m do solo (Fig. 47). De acordo com a análise de regressão da densidade (lenhosas e sublenhosas não formadoras de moitas) e da riqueza de espécies (utilizadas como variável resposta) relacionadas com a luminosidade (Fig. 36 e 43, respectivamente), encontrou-se uma forte correlação negativa, evidenciando que, para estes dois parâmetros (riqueza e densidade) o aumento do sombreamento possivelmente contribuiu para o estabelecimento e desenvolvimento de plantas lenhosas e sublenhosas sob as ilhas de *Dalbergia miscolobium*.

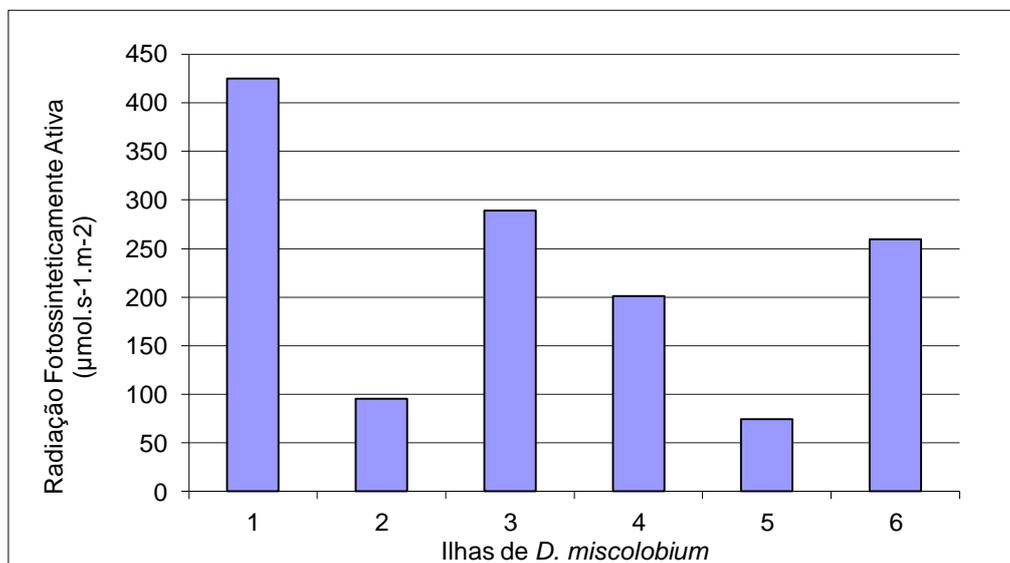


Figura 47. Valores de radiação a 1 m do solo nas ilhas de *D. miscolobium*, localizadas na Estação Ecológica de Itirapina, Itirapina/SP.



Figura 48. Ilha 3 de *D. miscolobium*



Figura 49. Ilha 2 de *D. miscolobium*

Além disso, as espécies da família Fabaceae são consideradas importantes por realizarem fixação de nitrogênio, sendo a subfamília Papilionoideae a que apresenta maior porcentagem de espécies nodulíferas, ou seja, capazes de realizar essa reação (COLETTA, 2010), estando *D. miscolobium* dentro deste grupo (SOUZA, 2005). Segundo Coletta (2010), o Nitrogênio é considerado como o elemento químico que mais limita o processo de regeneração natural, de modo que a associação das bactérias do gênero *Rhizobium* com as leguminosas (Fabaceae) constituem uma fonte primária deste elemento no solo através da fixação do nitrogênio. Sendo assim, a espécie *D. miscolobium* vista no contexto florístico, como importante componente no Campo Cerrado, também com relação à regeneração natural auxilia, aparentemente, no estabelecimento de indivíduos sob sua copa. Tal condição de fixadora pode ser sugerida neste trabalho, como contribuinte do processo facilitador, quando observamos os resultados de estrutura de habitat, que mesmo mostrando tendência de menor biomassa de serrapilheira, umidade do solo e maior luminosidade quando comparado com as ilhas Mistas (Figs. 30, 31 e 29 e Tabs. 20, 21 e 19, respectivamente), apresentou densidade de indivíduos lenhosos e sublenhosos em proporção semelhante ao destas ilhas (Fig. 27 e Tab. 17).

As ilhas Mistas, apesar de apresentarem composição heterogênea, em sua maioria, mostram dominância na composição de indivíduos de *Pouteria torta* (Sapotaceae). Sendo assim, estas possuem copas densas, compostas por maior área foliar, de modo a filtrar mais intensamente a entrada da luz no seu interior. De acordo com os dados referentes à análise de estrutura de habitat, quando comparadas as ilhas entre si (Figs. 29 a 33 e Tabs. 19 a 23), mesmo aqueles que não indicaram diferença significativa, demonstraram tendência de condição mais favorável ao recrutamento no microhabitat interno destas ilhas, de modo a se mostrarem como as ilhas com condições mais propícias para a chegada e estabelecimento de

novos indivíduos abaixo de suas copas, justificando maiores valores de diversidade, densidade e riqueza do que as ilhas de *H. speciosa* (Figs. 26, 27 e 28 e Tabs. 16, 17 e 18, respectivamente). Entretanto, observando-se em campo, a maior parte das ilhas Mistas é mais baixa quando comparada com os outros tipos, além de apresentar área consideravelmente mais reduzida que as de *Dalbergia* (Fig. 46). A mistura de diferentes copas, aliada à área e à altura reduzidas, possivelmente fizeram com que os dados dos parâmetros de comunidade (diversidade, densidade e riqueza- Figs. 26, 27 e 28 e Tabs. 16, 17 e 18 -) se mostrassem inferiores aos da *Dalbergia*.

Ao considerarmos esses mesmos parâmetros de comunidade, através do uso de ANOVA, existe uma tendência de um aumento no sentido de *Hancornia*, Mista e *Dalbergia*, que reforçados pelas análises de parâmetros complementares, ressaltaram as diferenças entre os tipos de ilhas (Figs. 26, 27 e 28 e Tabs. 16, 17 e 18), o que permite inferir que ilhas de coberturas de copa diferenciadas recrutam indivíduos de maneira distinta. O mesmo foi confirmado para as áreas de entorno. Inicialmente, esperava-se que o entorno resultasse em análises relativamente semelhantes, devido às condições de homogeneidade aparente do estrato herbáceo e ocorrência isolada de indivíduos arbóreos. Sendo assim, é possível que tal diferença observada seja fruto de um esforço amostral maior na região de entorno quando as ilhas eram maiores. Consequentemente, tal fato levou a obtenção de maiores valores de diversidades nas áreas de entorno para ilhas maiores, e o inverso para ilhas menores

Quanto à diversidade de espécies lenhosas e sublenhosas (ambas sem formação de moita) comparando-se o interior com o entorno das ilhas, encontrou-se diferença significativa apenas para as Mistas. Dessa forma, com base nas análises estatísticas, apenas essas ilhas contribuem para uma maior diversidade de espécies dessa guilda sob suas copas. De acordo com o trabalho de Hoffmann (2000), em Cerrado de Brasília, estudando a sobrevivência de plântulas sob três densidades de cobertura arbórea mostrou que ocorreu efeito positivo destas sobre a sobrevivência de *Periandra mediterranea*. No presente trabalho, os dois indivíduos amostrados dessa espécie, ambos de tamanho inferior a 20 cm de altura, estavam dentro de ilhas Mistas, não foram amostrados em nenhuma área de entorno dos três tipos de ilhas, o que entra em concordância com os dados apresentados por Hoffmann.

Apesar de não apresentar diferenças significativas, as Ilhas de *Hancornia* mostram uma tendência de maior diversidade no seu entorno, o que contrasta com as análises de estrutura de habitat, às quais tendem a indicar um ambiente mais propício à regeneração natural. Outras análises, relacionando-se a densidade de lenhosas e sublenhosas com a cobertura de gramíneas e com a luminosidade (Figs.34 e 38, respectivamente), dentro dessas

ilhas, mostraram que existe uma baixa correlação entre esses parâmetros, sugerindo que não há diferenciação na relação dessas formas de vida entre si, bem como em resposta ao ambiente de luz .

Quanto ao valor de densidade e de riqueza no interior e no entorno, *Dalbergia* e *Hancornia* apresentaram diferenças antagônicas, encontrando em *D. miscolobium* maior adensamento e riqueza de espécies de lenhosas e sublenhosas não formadoras de moitas, no seu interior (Figs. 8.A e 9.A e Tabs. 3 e 4, respectivamente), enquanto que em *H. speciosa*, o aumento desses dois parâmetros foi no seu entorno (Figs. 8C e 9C e Tabs. 3 e 4, respectivamente). Para *H. speciosa*, assim como na análise de diversidade, regressões de densidade com cobertura de gramíneas e com luminosidade não mostraram correlação significativa (Figs. 34 e 38, respectivamente). Essas tendências em *H. speciosa* confirmam as análises envolvendo a diversidade, indicando mais uma vez a possibilidade da influência de efeitos alelopáticos sobre o crescimento de alguns grupos de plantas, como as lenhosas e sublenhosas, mas indiferentes para outros, como as gramíneas.

Já em *D. miscolobium*, a maior riqueza e densidade em relação ao entorno corroboram os resultados encontrados por Guevara (1992) e outros, ao comparar esses parâmetros abaixo de uma árvore isolada num pasto e na área de pastagem, mostrando a influência positiva de cobertura arbórea sobre a regeneração natural.

Em se tratando das ilhas Mistás, ocorreu maior densidade no entorno, apesar de não mostrarem diferença significativa. É possível que essa tendência tenha surgido devido ao fato dessas ilhas apresentarem um interior bastante sombreado, dificultando o estabelecimento de heliófitas, porém com área reduzida, o que, devido ao baixo número de réplicas, camuflou evidências na sua capacidade de propiciar um ambiente mais favorável a algumas plantas. Tal justificativa pode estar associada à presença de espécies que crescem agrupadas, mas que não ficam tão evidentes como aquelas que formam moitas, possivelmente bem adaptadas à condição de sol, como pôde ser visto com a espécie *Tontelea micrantha* (Celastraceae), a qual, em uma das ilhas Mistás, foi amostrada 77 vezes no seu entorno e apenas 5 no seu interior.

E para a riqueza em Mistás, acredita-se que o pequeno número de ilhas amostradas e seus tamanhos reduzidos não tenham evidenciado sua contribuição significativa para o estabelecimento de um maior número de espécies, em relação ao entorno.

Análises de regressão da diversidade e da densidade com a luminosidade (Figs 42 e 37, respectivamente) mostram haver forte correlação positiva entre elas. Acredita-se que a

restrição na luminosidade deve chegar a determinado nível que venha a reduzir a taxa de estabelecimento e crescimento de alguns grupos vegetais.

As ilhas de *D. miscolobium* mostram tendência de maior diversidade no seu entorno (Fig. 7.A e Tab 2.), mas quando observamos os valores de riqueza, foi encontrada diferença significativa com os maiores valores para o interior (Fig. 9.A e Tab.4). Considerando-se que o valor de diversidade consiste na relação entre riqueza e equabilidade (GASTON, 1996), no caso de *D. miscolobium* a variação na relação de abundância entre as espécies propiciou uma condição inversa da diversidade em relação à riqueza. Isso pode ter ocorrido devido à presença de algumas formas de vida, principalmente algumas sublenhosas, que apresentam uma tendência de se agregarem, porém de forma não evidente. Tais agregações, sendo decorrentes da possibilidade de rebrota, são analisadas em Pelc (2011), o qual sugere que o rebrotamento se sobressai ao recrutamento de novas plântulas em ambientes com maior perturbação, como foi observado no ambiente aberto do entorno das ilhas. Da mesma forma, uma maior cobertura significativa de moitas de sublenhosas no entorno das ilhas, corroboram com a prerrogativa de que o rebrotamento é mais frequente em ambientes com maiores condições de estresse.

Confirmando-se as respostas diferenciadas, aos parâmetros de estrutura de habitats entre interior e entorno das ilhas Mistas, bem como a cobertura do estrato herbáceo, com diferenças significativas, sendo ressaltado por Belsky (1994), que confirma a menor porção desse estrato abaixo de uma cobertura arbórea. Apesar dos resultados não significativos de gramíneas entre o entorno e o interior dessas ilhas, é possível observar que, outros grupos de plantas constituintes do estrato herbáceo apresentam-se com maior abundância nos locais sem presença de arbóreas, como encontrado por Toh, Gillespiel e Lamb (1999), que analisaram a biomassa de herbáceas em áreas abertas e sob diferentes copas de arbóreas.

Nesse sentido, para o estrato herbáceo, diferenças que não foram significativas nas ilhas de *H. speciosa* estão de acordo com sua estrutura de copa, sob a qual há grande incidência de luz, permitindo estabelecer o estrato herbáceo de forma homogênea ao longo de sua cobertura e entorno. E quando focado esse aspecto para as ilhas de *D. miscolobium*, a inexistência de diferença significativa pode ter sido resultante da defasagem na coleta de dados sobre a cobertura do estrato herbáceo, no interior e entorno destas ilhas, sendo o primeiro microhabitat avaliado em final de período de chuva e o segundo em período de seca.

Outra análise que reforça tal discussão foi a maior frequência de toques de serrapilheira no interior das ilhas Mistas e o inverso para a cobertura herbácea, ou seja, justamente a menor porcentagem de cobertura herbácea dentro das ilhas Mistas foi

complementada por uma presença mais frequente de serrapilheira. (Fig. 18), havendo uma relação direta entre cobertura de herbácea e luminosidade, e inversa com a serrapilheira.

No caso do grupo das samambaias, apesar de não se ter encontrado cobertura significativamente maior no interior dessas ilhas, observa-se tal tendência e que deve-se, provavelmente, ao fato desse grupo não apresentar elevada ocorrência na paisagem. No entanto, apenas em uma ilha Mista foi amostrada 60% da cobertura interna do estrato herbáceo composta por samambaias, enquanto que no seu exterior não foi amostrada presença dessa forma de vida, o que condiz com Jascone (2007), o qual afirma que pteridófitas dependem de condições de umidade e sombreamento ideais para seu estabelecimento.

As Arecaceae não variaram significativamente entre interior e entorno das ilhas, talvez pelo seu baixo número amostral ou devido ao fato desse grupo estar presente em diversos tipos de ambientes nos trópicos, como foi relatado por Vidal (2007), de maneira a não ser tão selecionado de acordo com as características locais.

Quanto às bromélias, *Bromelia balansae* (Fig. 50) apresentou cobertura significativamente maior no interior das ilhas, o que está de acordo com Rocha (2002), no qual afirma que esse grupo funcional, em geral, desenvolve-se melhor em ambientes ventilados, com temperaturas entre 15 a 30°C e alta umidade relativa do ar, e, de acordo com as análises de estrutura de habitat, o interior das Mistas apresenta condições mais afins com essa descrição.



Figura 50. *Bromelia balansae* abaixo da copa de uma espécie arbórea

Quanto à cobertura de gramíneas, para todas as ilhas foi obtida maior cobertura no seu entorno. No entanto, a análise de Teste t pareado encontrou um valor de $p=0,09$, para a

rejeição de H^0 . Apesar da diferença não ser significativa, considerando-se o limite superior de $p \leq 0,05$, como pode-se observar através da figura (Fig. 11), ocorreu uma forte tendência de maior cobertura de gramínea no entorno das ilhas, indicando seu favorecimento em áreas com maior luminosidade, como encontrado por Breshears (1998) e Pivello (2007). Observa-se especificamente para *H. speciosa* (Fig. 12) uma ampla dispersão das gramíneas nos dois microssítios, que por se tratar de uma espécie com copa ampla e aberta, possivelmente, tenha permitido o estabelecimento dessa forma de vida de modo semelhante ao entorno.

A análise de regressão entre diversidade de *Dalbergia* e cobertura de gramínea mostrou que quanto menor essa cobertura, maior será a diversidade de lenhosas e sublenhosas (Fig. 39). Essa menor abundância de gramíneas se deu associada ao maior adensamento de indivíduos regenerantes lenhosos, correspondentes às espécies arbustivas e arbóreas, possivelmente acarretando um maior sombreamento sobre o estrato herbáceo, evidenciado também pela regressão entre densidade e luminosidade (Fig. 36). Quanto à relação de densidade de lenhosas e sublenhosas com gramíneas, apesar de não significativa, apresentou alta correlação negativa (Fig. 35), da mesma forma foi encontrado para o índice de diversidade, enfatizando essa diferença entre o crescimento de gramíneas e lenhosas de maneira antagônica.

Dentre todas as ilhas analisadas, uma, exclusivamente de *D. miscolobium*, se destacou perante as demais. Apesar de constituir a segunda menor área relacionada às outras de mesma espécie (920m²), apresentou a maior riqueza de espécies (43 espécies), foi a única ilha na qual o índice de diversidade foi superior a 3 ($H' = 3,12$), teve um dos maiores valores de densidade de lenhosas e sublenhosas não formadoras de moitas ($D = 7,92$ indivíduos/m²), e dentre todas foi a que mostrou menor porcentagem de cobertura de gramíneas no seu interior ($C = 33,89\%$).

Considerando-se o trabalho de Marimon Junior e Haridasan (2005) onde foi relacionada uma área de Cerrado e de Cerradão no Mato Grosso, com amostragem de 0,5 ha/área, obtendo-se índices de diversidade de 3,78 e 3,67, respectivamente; o trabalho de Nunes et al. (2002), em uma área de 5,04ha de Floresta Estacional Semidecidual, nos quais os valores de diversidade variaram entre 3,26 a 3,75; e por fim, o trabalho de Gomes, Martins e Tamashiro (2004), numa região de transição entre Cerradão e Floresta Paludícula, com área de 108,7 ha, encontrando-se um índice de diversidade de 3,37, podemos, dessa forma, considerar esta ilha de *Dalbergia* na área de Campo Cerrado de Itirapina, bastante diversa em composição de espécies no sub-bosque, destacando o seu caráter facilitador.

Assim, conforme discutido anteriormente, foi observada uma variação estrutural entre as ilhas de *D. miscolobium*, levantando-se ilhas com menor adensamento da vegetação de sub-

bosque e outras, como a logo acima citada, com maior adensamento de indivíduos, o que é um indicativo que entre elas há, aparentemente, um diferencial nos seus desenvolvimentos. De modo que quanto maior a densidade de indivíduos adultos de *Dalbergia* e com maior desenvolvimento do seu sub-bosque, mais significativas foram as diferenças entre o interior e o entorno, indicando maior caráter facilitador e uma estrutura de comunidade no sub-bosque mais avançada.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das análises realizadas considera-se que o esforço amostral de cada um dos três tipos de ilhas poderia ter sido maior para que os resultados obtidos fossem mais expressivos e que assim, deixasse mais claro o verdadeiro caráter e influência das coberturas vegetais estudadas sobre o processo de regeneração natural.

Em função das análises dos parâmetros de comunidade e de estrutura de habitat, podemos sugerir que essas coberturas de copa podem apresentar um caráter facilitador. Contudo, não foram obtidas respostas semelhantes para as diferentes variáveis quantificadoras da biota e da estrutura da comunidade analisadas. Isso mostra o quão importante é o estudo complementar desses e demais parâmetros, a fim de buscar compreensão mais minuciosa da realidade, frente à complexidade do meio natural.

Além disso, ao fragmentar a análise para cada tipo de ilha amostrada, também foi possível inferir mais detalhadamente a capacidade do microambiente interno em facilitar a regeneração natural, de acordo com as diferenças de cobertura observadas em cada tipo de ilha, o que foi confirmado através de algumas análises de ANOVA, evidenciando diferenças tanto de parâmetros de comunidade quanto de habitat entre os grupos de ilhas.

Sendo assim, os resultados mostram que para o padrão de cobertura encontrada nas Mistras, diversas análises de parâmetros de estrutura de habitat, tanto comparando o interior com seu entorno, quanto relacionando-se com as demais ilhas, indicaram condições de interação positiva com o estrato inferior, tão importantes, para a vegetação e também para a fauna, num ambiente com condições estressantes como é o Campo Cerrado. Porém, ao comparar as Mistras com as *Dalbergia miscolobium*, as primeiras não foram completamente condizentes com seu potencial facilitador, já que apresentou uma quantificação inferior de alguns parâmetros de comunidades em relação aos das ilhas de *D. miscolobium*. Muito pode

estar relacionado com seu porte baixo e área de sombreamento diminuta, além de não ter caráter de fixador de nitrogênio presente na família Fabaceae, como *D. miscolobium*.

Ao se analisar parâmetros de estrutura de habitat no interior de *H. speciosa* e no seu entorno, evidenciou-se um ambiente sob a copa amenizador para o estabelecimento da regeneração natural, havendo porém, com relação aos parâmetros de estrutura de comunidade, certa discordância, mostrando-se então, algumas vezes, desfavoráveis à facilitação no seu interior. Isso pode indicar que nessas ilhas há algum componente biótico ou abiótico que influencie negativamente no recrutamento de novos indivíduos. É oportuno lembrarmos, nesse momento, da interferência da alelopatia no controle da regeneração natural, que bem pode estar ocorrendo no interior dessas ilhas.

E quanto às ilhas de *Dalbergia miscolobium*, apesar de apresentarem características de estrutura de microhabitat pouco favorável ao efeito de facilitação sob sua cobertura de copa, em diversas comparações, principalmente com outras ilhas, apresentou-se como uma ilha de vegetação com um maior potencial de facilitação para o estabelecimento e desenvolvimento de diversas plantas sob sua cobertura, e muito pode ter contribuído para esse fato, o seu papel de fixadora de nitrogênio. Os dados de suas ilhas indicam uma possível variação nos estágios de desenvolvimento sucessional, concordando com Belsky e Canham (1994) ao afirmar que árvores isoladas podem facilitar a formação de manchas de floresta.

Sugere-se a posteriori, realização de trabalhos com dendrocronologia (BOTOSSO; MATTOS, 2002), para que haja um acompanhamento do desenvolvimento dessas ilhas, que neste trabalho, mostraram grande valia quanto ao seu aspecto facilitador para o estabelecimento da regeneração natural, possibilitando a existência de núcleos com alta diversidade local de espécies, tanto quando comparados a outras coberturas vegetais, quanto relacionados a manchas campestres com árvores isoladas, que caracterizam o entorno dessas ilhas, tão importantes para ações de manejo (FERREIRA JÚNIOR et al.,2007).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidade paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial. 2003.159 p.

ARASATO, L.S. **Ilhas de Facilitação no cerrado da Estação Ecológica de Itirapina – SP**. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2005.

BARBOSA, L. M. coord. Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.

BARROS, I. M. C. **Contribuição ao estudo químico e biológico de *Hancornia speciosa* Gomes**. 2008. 194f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BECHARA, F. C. **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. 2006. 248p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

BELSKY, A. J. Influences of trees on Savanna productivity: tests of shade, nutrients, and tree-grass competition. Ecological Society of America, v.75, n.4, p. 922-932, 1994.

BELSKY, A. J.; CANHAN, C.D. Forest gaps and isolated savanna trees. An application of patch dynamics in two ecosystems. BioScience, v. 44, n. 2, 1994.

BOND W. J.; MIDGLEY, J. J. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. Trends in Ecology & Evolution, v.16, n.16, jan. 2001.

BOTOSSO, P.C.; MATTOS, P.P. Conhecer a idade das árvores: importância e aplicação. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 22p.

BRAZ, V. S.; KANEGAE, M. F.; FRANCO, A. C. Estabelecimento e desenvolvimento de *Dalbergia miscolobium* benth. em duas fitofisionomias típicas dos cerrados do Brasil Central. Acta Botânica Brasileira, v. 14, n. 1, p.27-35, 2000.

BRESHEARS, D. D Effects of woody plants on microclimate in a semiarid woodland: soil temperature and evaporation in canopy and intercanopy patches. International Journal of Plants Sciences, v. 159, n. 6, p. 1010-1017, 1998

CALLAWAY, R. M.; WALKER, L.R. Competition and Facilitation: A synthetic approach to Interactions in Plante Communities. Ecology. Ecological Society of America. Vol. 78. 1997.

CARDOSO, E. et al. Mudanças fitofisionômicas no cerrado: 18 anos de sucessão ecológica na estação ecológica do Panga, Uberlândia – MG. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v.10, n. 32, 254-268p., 2009.

CAVALCANTI, D.C. **Estudo da vegetação (fisionomia, florística e estrutura) e do uso do solo, como subsídio à criação da reserva particular do patrimônio natural (RPPN) Pedra Vermelha, Analândia, SP.** 2003. Tese de doutorado. Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

CAVASSAN, O. O Cerrado do Estado de São Paulo. In: KLEIN, A. L.(org.). Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado. 2002. 93-106p.

COLETTA, L. D. **Estudo da fixação biológica do nitrogênio em leguminosas (família Fabaceae) arbóreas tropicais através do enriquecimento isotópico do ¹⁵N.** 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo. 2010

COUTINHO, L. M. O conceito de Cerrado. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo. V.1. 1978. 17p.

COUTINHO, L.M. O bioma do cerrado. In: KLEIN, A.L. (org.). Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado. 2002. 77-91p.

Descrição Sumária da flora da Estação Ecológica de Itirapina. Disponível em: www.iflorestal.sp.gov.br/unidades_conservacao/index.asp
Acessado em 08 abril 2010.

DURIGAN, G., BAITELLO, J.B., FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada. São Paulo: Letras Editora e Gráfica, 2004.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M.F.; FRANCO, G.A.D.C.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A. The vegetation of priority áreas for Cerrado conservation in São Paulo state, Brazil. Edinburgh Journal of Botany, v.60, n.2, 217-241p. 2003.

DUTRA-LUTGENS, H. **Caracterização ambiental e subsídios para o manejo da zona de amortecimento da Estação Ecológica de Itirapina – SP.** Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 2000.

EITEN, G. Habitat Flora of Fazenda Campininha, São Paulo, Brazil. In: Simpósio sobre o Cerrado. Edgard Blücher. 1963. 179p.

ESPÍNDOLA, M.B.; BECHARA, F.C.; BAZZO, M.S.; REIS, A. Recuperação ambiental e contaminação biológica: aspectos ecológicos e legais. Biotemas, v.18, n. 1, 27-38p. 2004.

FEISTLER, A. M. **O banco de sementes sob a copa e na região de entorno de *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae), com implicações em aspectos alelopáticos.** 2008. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008

- FERREIRA JÚNIOR, W. G. et al. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. Revista Árvore, v.31, n.6, p.1121-1130, 2007
- FLORES, J.; JURADO, E. Are nurse-protégé interactions more common among plants from arid environments? Journal of Vegetation Science, v. 14, p. 911-916, 2003.
- GASTON, K. J. What is biodiversity? Pp. 1-9. In:K. J. Gaston (Ed.). **Biodiversity: a biology of numbers and differences**. Blackwell Science, London. 1996.
- GOMES, B. Z.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. Revista Brasileira de Botânica, v.27, n.2, p.249-262, abr.-jun. 2004.
- GOODLAND, R. Oligotrofismo e Alumínio no Cerrado. In: III Simpósio sobre o Cerrado. Editora Edgar Blücher Ltda. 1971. 44p.
- GUEVARA, S. et al. Floristic composition and structure of vegetation under isolated trees in neotropical pastures. Journal of Vegetation Science. V. 3, p 655-664, 1992.
- GUILHERME, F. A.G. Efeitos da cobertura de dossel na densidade e estatura de gramíneas e da regeneração natural de plantas lenhosas em mata de galeria, Brasília, DF. Cerne, v. 6, n.1, 60-67p., 2006.
- GUREVITCH, J; SCEINER, S. M.; FOX, G.A. The Ecology of plants. 2.ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 2006. 102 e 285 p.
- HAMAGUCHI, J.O. **Regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas em área de campo sujo na Estação Ecológica de Itirapina – SP**. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2006.
- HOFFMAN, W. A. post-establishment seedling success in the brazilian Cerrado: a comparison of Savanna and Forest species. Biotropica, v. 32, n. 1, p. 62-69. 2000.
- HOLMGREN, M.; SCHEFFER, M.; HUSTON, M. The interplay of facilitation and competition in plant communities. Ecology, v. 78, n. 7, 1966-1975p. 1997.
- JASCONE, C. E. S.; MIGUEL J. R. Pteridófitas do parque natural municipal de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: primeiros resultados. Saúde & ambiente em revista, Duque de Caxias, v.2, n.1, p.44-49, 2007.
- JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers. Ecology, v.78, n.7, p 1946-1957, 1997.
- KLINK,C.A.; MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado Brasileiro, Megadiversidade, V.1, n.1.147-155p, jul. 2005.
- KREBS, C. J. Ecological Methodology. Second edition. University of British Columbia. Addison Wesley Longman, 1998

- KRONKA,F.J. et al. Inventário florestal do Estado de São Paulo. São Paulo: IF/SMA. 199p, 1993
- KY-DEMBELE, C. et al. The relative importance of different regeneration mechanisms in a selectively cut savanna-woodland in Burkina Faso, West Africa. Forest Ecology and Management, v. 243, p. 28-38, 2007.
- MAGURRAN,A.E. Measuring Biological diversity. 1.ed. UK: Blackwell. 2002. 256p.
- MANTOVANI, W. **Análise florística e fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado na reserva biológica de Moji-Guaçu e em Itirapina, SP**. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia) Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Biologia. Campinas. 1987. 203 p.
- MANTOVANI, W; MARTINS, F.R. O método de pontos. In: Congresso Nacional de Botânica, XLI. Anais... Acta Botânica Brasílica, v.4, n.2, p. 95-122, 1990.
- MARIMON JUNIOR; HARIDASAN, Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste do Mato Grosso, Brasil. Acta Botânica Brasílica, v.19, n. 4, p. 913-926, 2005.
- MEDINA, B.M.O; FERNANDES, G.W. The potential of natural regeneration of rocky outcrop vegetation on rupestrian field soils in “Serra do Cipó”, Brazil. Revista Brasileira de Botânica, v.30, n.4, 665-678p, out-dez. 2007.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley-Interscience. 1974. 547p.
- NORA, E. L. D. et al. Caracterização ambiental dos usos e ocupação da terra em zonas de amortecimento de uma área natural legalmente protegida. Estudo de caso: Estação Ecológica de Itirapina. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal: INPE, 5733-5740P., 2009.
- NUNES, Y. R. F et al. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. Acta Botânica Brasílica, v. 17, n. 2, p. 213-229, 2003.
- PELC, B. D.; MONTGOMERY, R. A.; REICH, P. B. Frequency and timing of stem removal influence *Corylus americana* resprout vigor in oak savanna. Forest Ecology and Management. v. 261, 136-142p., 2011.
- PERFEITO, J. P. et al. Characterization and biological properties of *Pouteria torta*. Characterization and biological properties of *Pouteria torta* extracts: a preliminary study. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 15, n. 3, p. 183-186, 2005.
- PIVELLO, V. R. Invasões biológicas no cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. ECOLOGIA. INFO 33. 2007.

Acessado em: 07 de outubro de 2011.

RANZANI, G. Solos do Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1962. São Paulo: EDUSP. 1963. 51-92p.

REIS, A.; TRES, D.R.; BECHARA, F.C. A Nucleação como Novo Paradigma na Restauração Ecológica: “Espaço para o Imprevisível”. Simpósio sobre recuperação de áreas degradadas com ênfase em matas ciliares e Workshop sobre recuperação de área degradada no Estado de São Paulo: Avaliação de aplicação e aprimoramento da resolução SMA 47/03. Instituto de Botânica, São Paulo. 2006.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M. e ALMEIDA, S. P. de (ed.). Cerrado: Ambiente e Flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC. 1998.87-166p.

RICE, E. L. Allelopathy. New York: Academic Press. 1984

RICKLEFS, R.E. A Economia da Natureza. Tradução de Pedro P. de Lima-e-Silva e Patrícia Mousinho; revisora técnica e coordenadora da tradução Cecília Bueno. 5 ed.. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2009. 503p.

RIZZINI, C.T. A flora do cerrado: Análise florística das savanas centrais. In. SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1962. São Paulo: EDUSP.1963. p. 125-177.

ROCHA, P. K. **Desenvolvimento de bromélias em ambientes protegidos com diferentes alturas e níveis de sombreamento**.2002. 111f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SALOMÃO, A. N.; SANTOS, I. R. I.; MUNDIM, R. C. Conservação, manejo e uso de sementes de *Hancornia speciosa* Gomez (Apocynaceae). Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Tecnologia, 2004.

SANTANA, D.G; RANAL, M. A; OLIVEIRA, M. C. **Despolpamento e reguladores de crescimento na emergência de plântulas de duas espécies do gênero *Pouteria***. Brasília, IX Simpósio Nacional Cerrado: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. 7p., 2008.

SANTOS, R. M.; VIEIRA, F.A. Análise estrutural do componente arbóreo de três áreas de Cerrado em diferentes estádios de conservação no município de Três Marias, Minas Gerais, Brasil. Cerne, Lavras, v. 11, n. 4, p. 399-408, 2005

SILVA, D. A. Levantamento do meio físico das estações Ecológica e Experimental de Itirapina, São Paulo, Brasil. Revista do Instituto Florestal 17. 2005. 113-128p.

SILVA. G. B. et al. Potencial alelopático de plantas de espécies arbóreas nativas do Cerrado. Hoehnea, v. 33, n. 3, p. 331-338, 2006.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.

STEFANELLO, D. et al. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência, MT. Acta Amazônica, v. 40, n. 1, p. 141- 150, 2010.

TOH, I.; GILLESPIEL, M.; LAMB, D. The role of isolated trees in facilitating tree seedling recruitment at a degraded sub-tropical rainforest site. Restoration Ecology, v. 7, n. 3, p. 288-297, 1999.

TOWNSEND C.R. BEGON M. & HARPER J.P. Fundamentos em Ecologia. Editora ARTMED, Porto Alegre 2o. edição. 2006.

TROPPEMAIR, H. Geossistemas e Geossistemas Paulistas. Rio Claro: Helmut Troppeimair, 2000.

VICENTE, L.E. Mapeamento de formações arenosas em fragmentos de Cerrado utilizando dados e produtos do sensor ASTER. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. INPE. Goiânia. 2005. 3419-3426p.

VIDAL, M. M. **Frutos de duas espécies de palmeiras como recurso alimentar para vertebrados no Cerrado de Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP)**. 2007. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

VIEIRA, S. Estatística Experimental. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999, 185p.

WELTZIN, J.F.; MCPHERSON, G.R. Facilitation of conspecific seedling recruitment and shifts in temperature savanna ecotones. Ecological Society of America, v.69, n.4, 513-534p. 1999.

ZAINE, M. F. **Patrimônios naturais da região de Rio Claro, Ipeúna e Serra dos Padres: análise da compatibilidade com a ocupação atual e considerações sobre sua exploração e conservação**. Relatório Final de Pós-doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1996.

ZANCHETTA, D (Coord.). Plano de manejo integrado das unidades de Itirapina. 1ª Revisão. Secretaria do Meio Ambiente. 2006

ZIDA, D.; SAWADOGO, L.; TIGABU, M.; TIVEAU, D.; ODÉN, P.C. Dynamics of sapling population in savanna woodlands of Burkina Faso subjected to grazing, early fire and selective tree cutting for a decade. Forest Ecology and Management, 102-115p. 2007.

ZIDA, D et al. Initial seedling morphological characteristics and field performance of two Sudanian savanna species in relation to nursery production period and watering regimes. Forest Ecology and Management, v. 255, 2151-2162p., 2008

9. ANEXOS

9. 1. Anexo A – Lista de Espécies Encontradas

Família	Nome científico
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i>
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>
Annonaceae	<i>Annona dioica</i>
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i>
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>
Arecaceae	<i>Allagoptera campestris</i>
Arecaceae	<i>Attalea geraensis</i>
Asteraceae	<i>Achyrocline saturoides</i>
Asteraceae	<i>Asteraceae 1</i>
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>
Asteraceae	<i>Chromolaena cylindrocephala</i>
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>
Asteraceae	<i>Chromolaena oxylepis</i>
Asteraceae	<i>Chromolaena sp 4</i>
Asteraceae	<i>Gochnatia barrosii</i>
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i>
Asteraceae	<i>Gochnatia pulchra</i>
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>
Asteraceae	<i>Vernonia sp</i>
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i>
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>
Bignoniaceae	<i>Jacaranda decurrens</i>
Bignoniaceae	<i>Jacaranda rufa</i>
Bignoniaceae	<i>Memora axillares</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i>
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i>
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>

Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i>
Celastraceae	<i>Plenkia polpunea</i>
Celastraceae	<i>Salacia crassiflora</i>
Celastraceae	<i>Tontelea micrantha</i>
Chrisobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i>
Chrisobalanaceae	<i>Licania humilis</i>
Chrisobalanaceae	<i>Parinari obtusifolia</i>
Clusiaceae	<i>Kielmeyera grandiflora</i>
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus corcovadensis</i>
Euphorbiaceae	<i>Sapium gladulatum</i>
Euphorbiaceae	<i>Sapium marginatum</i>
Fabaceae	<i>Acosmium dasycarpum</i>
Fabaceae	<i>Acosmium sublegans</i>
Fabaceae	<i>Andira humilis</i>
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>
Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i>
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii var. langsdorffii</i>
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii var. latistipula</i>
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>
Fabaceae	<i>Periandra mediterranea</i>
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i>
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis stellaris</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>
Malpighiaceae	<i>Heteropterys cf pteropetala</i>

Malvaceae	<i>Eriotheca gracileps</i>
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i>
Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i>
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i>
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i>
Myrtaceae	<i>Campomanesia adamantium</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>
Myrtaceae	<i>Myrcia albo tomentosa</i>
Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i>
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>
Myrtaceae	<i>Psidium aerugineum</i>
Myrtaceae	<i>Psidium cinereum</i>
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i>
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>
Sapindaceae	<i>Serjania cf communis</i>
Sapindaceae	<i>Talisia angustifolia</i>
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>
Sapotaceae	<i>Pradosia brevips</i>
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>
Solanaceae	<i>Solanum sp 1</i>
Solanaceae	<i>Solanum sp 2</i>
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>
Verbenaceae	<i>Aegiphila selowiana</i>
Verbenaceae	<i>Lippia salviaefolia</i>
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>