



RELATÓRIO CIENTÍFICO

Esalq/USP

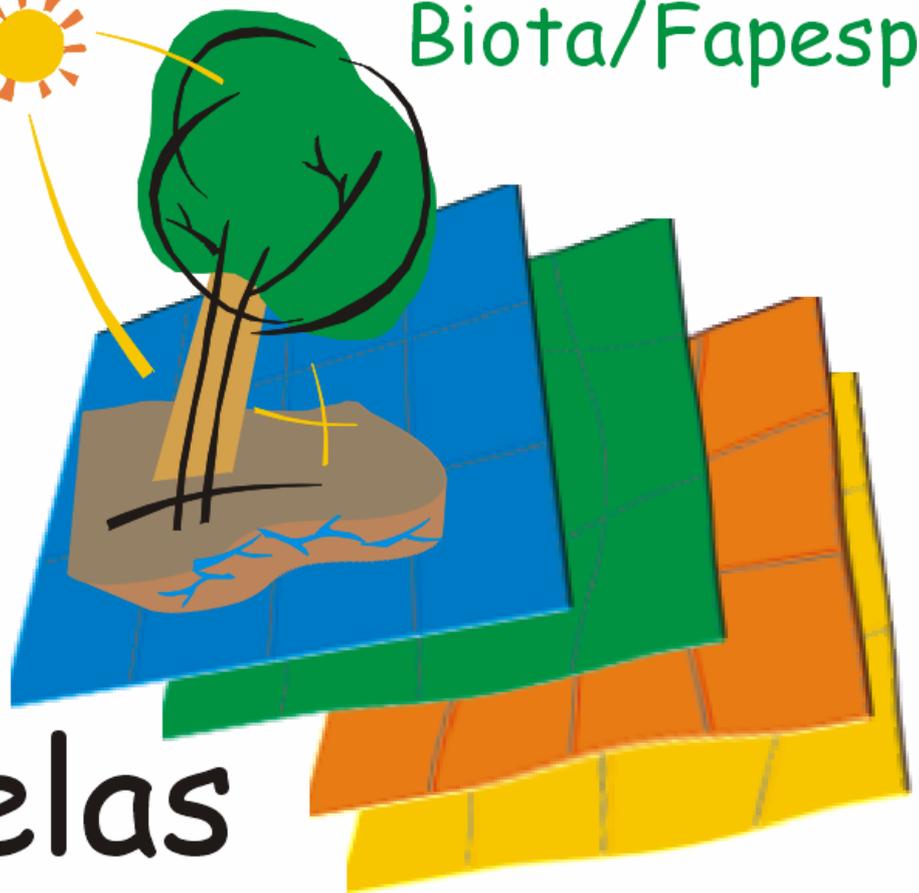


Biota/Fapesp

Projeto

Parcelas

Permanentes



LERF/LCB



Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes

Relatório Científico II (Período: 01/10/2001 - 30/09/2002)

Processo 1999/09635-0
Outorgado: Ricardo Ribeiro Rodrigues
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo

1. Setembro/2003



RELATÓRIO CIENTÍFICO

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1.1
2. BANCO DE DADOS E GEORREFERENCIAMENTO DA INFORMAÇÕES	2.1
2.1. RESUMO	2.1
2.2. ENTRADA E AUDITORIA DE DADOS	2.2
2.3. PRINCIPAIS DIFICULDADES	2.3
2.4. METODOLOGIA PARA CORREÇÃO	2.5
2.5. SUGESTÃO METODOLÓGICA PARA FORMAÇÃO DE BANCOS DE DADOS DE OUTROS PROJETOS BASEADOS EM PARCELAS PERMANENTES OU SIMILARES	2.6
3. LEVANTAMENTOS DOS DADOS FÍSICOS NAS PARCELAS PERMANENTES	3.1
3.1. CARACTERIZAÇÃO EDÁFICA	3.1
3.2. CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA DA ÁGUA NO SOLO	3.31
3.3. CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA	3.42
3.4. CARACTERIZAÇÃO DO REGIME DE LUZ EM TRECHOS FLORESTAIS	3.46
4. LEVANTAMENTO DOS DADOS BIÓTICOS NAS PARCELAS PERMANENTES	4.1
4.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	4.1
4.1.1. Parque Estadual da Ilha do Cardoso	
4.1.2. Parque Estadual de Carlos Botelho	
4.1.3. Estação Ecológica de Caetetus	
4.1.4. Estação Ecológica de Assis	
4.2. GUIA DE CAMPO	4.25
4.2.1. Parque Estadual da Ilha do Cardoso	
4.2.2. Parque Estadual de Carlos Botelho	
4.2.3. Estação Ecológica de Caetetus	
4.2.4. Estação Ecológica de Assis	
4.3. COLETA DE DADOS E RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE PARÂMETROS ESTRUTURAIS E SUCESSIONAIS	4.49
4.3.1. Atividade de medição e identificação de indivíduos amostrados	
4.3.2. Classificação das espécies em categorias sucessionais	
4.3.3. Árvores do dossel como filtros de diversidade	
4.4. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE MICROBIANA DO SOLO	4.70
4.5. ECOFISIOLOGIA VEGETAL	4.72
4.6. ESTRUTURA GENÉTICA	4.74



4.7. SILVIGENESE	4.76
4.8. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL	4.83
4.9. COMPOSIÇÃO QUÍMICA ELEMENTAR	4.104
4.10. BIOLOGIA FLORAL E REPRODUTIVA	4.112
4.11. ETNOBOTÂNICA	4.116
5. MANEJO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS NAS PARCELAS PERMANENTES	5.1
6. BIBLIOGRAFIA	6.1
7. EQUIPE DE TRABALHO	7.1
7.1. COORDENADORES	7.1
7.1.1. Coordenação Geral	
7.1.2. Coordenadores Temáticos	
7.1.3. Coordenadores de Áreas de Estudo	
7.1.3. Gerência do Projeto	
7.1. PESQUISADORES	7.2
7.1.1. Pesquisador Visitante	
7.1.2. Pós - doutorandos	
7.2. PESSOAL TÉCNICO	7.3
7.2.1. Técnicos de Nível Superior	
7.2.2. Técnicos de Graduação	
7.3. ESTUDANTES	7.3
7.3.1. Doutorandos	
7.3.2. Mestrandos	
7.3.3. Iniciação Científica	
7.4. EQUIPE DE APOIO	7.9
8. PROJETOS VINCULADOS	8.1
9. PUBLICAÇÕES	9.1
10. DIVULGAÇÃO TÉCNICA DO TEMÁTICO	10.1
10.1. REUNIÕES E BOLETINS MENS AIS	10.1
10.2. EVENTOS ORGANIZADOS PELA EQUIPE DO PROJETO	10.2
10.2.1. Workshop	
10.2.2. Mini-Cursos	



10.3. WEBSITE	10.5
11. CRONOGRAMA	11.1
11.1. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO	11.1
11.2. CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS	11.2
12. PROJEÇÃO DA NECESSIDADE ANUAL DE PEDIDOS COMPLEMENTARES	12.1
13. FORMULÁRIO DE ANDAMENTO DE PROJETO	13.1



2. Introdução

Esse relatório do projeto temático "**Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do estado de São Paulo: 40,96ha de parcelas permanentes (1999/09635-0)**" se refere ao segundo relatório do projeto, das atividades cumpridas no segundo ano após sua aprovação, no período de 01 de outubro de 2002 até 30 de setembro de 2003.

O principal objetivo desse relatório foi expressar de forma clara, exata e transparente todas as conquistas e dificuldades do projeto nesse segundo ano de atividade, e os equacionamentos dados pela equipe do projeto a essas dificuldades.

Com relação às conquistas desse segundo ano de atividades do projeto Parcelas Permanentes, certamente a mais significativa, assim como aconteceu no primeiro ano, foi ter conseguido agregar novos pesquisadores ao projeto, de diferentes e complementares áreas do conhecimento, com conseqüente novos projetos vinculados. O projeto original que contava com **15 pesquisadores** apenas e **nenhum projeto vinculado**, terminou o primeiro ano com **53 pesquisadores** e **23 projetos vinculados**, hoje aloca **69 pesquisadores** (Capítulo 7), que desenvolvem **41 projetos vinculados** (Capítulo 8), ainda com o diferencial que esses projetos estão nesse segundo ano, mas em plena fase de coleta de dados no campo nos respectivos temas, com um início já significativo de produtos gerados, como por exemplo os **9** trabalhos apresentados em Congressos variados, sendo dois em Congresso Internacionais e **1** dissertação de mestrado já defendida (Capítulo 9), ressaltando que ainda nesse ano de 2003 teremos mais 12 trabalhos sendo apresentados em Congressos, a maioria no Congresso de Ecologia do Brasil, e até março de 2004, mais 5 dissertação defendidas.

Essa tem sido a filosofia do projeto Parcelas Permanentes, pois consideramos a estratégia de agregar pesquisadores de diferentes temas, em torno das mesmas áreas amostrais, nesse caso 40,9 ha de florestas paulistas, como a mais adequada para efetivamente promover a integração entre as diferentes áreas do conhecimento, entendendo isso como o requisito básico para se produzir trabalhos de qualidade e com grande impacto nacional e internacional na área de ecologia, principalmente com o enfoque dado por esse projeto temático, de acumular conhecimento sobre a dinâmica florestal das quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo e com isso uma elucidação sobre fatores mantenedores da biodiversidade nessas áreas.

Além disso, outro grande benefício que essa agregação de diferentes áreas do conhecimento em torno de mesmas áreas amostrais (40,9 ha) possibilita, considerando a realidade brasileira, é a eficiente racionalização dos recursos financeiros, pois atualmente no projeto Parcelas Permanentes, temos 41 projetos vinculados, que são conduzidos usando a mesma infra-estrutura, no que se refere a equipamentos de campo e laboratório, transporte, estrutura administrativa etc., que foi disponibilizada para o temático (Capítulo 8).



Os números demonstram claramente que temos sim incentivado a integração de áreas do conhecimento no projeto Parcelas Permanentes, no entanto essa incorporação de áreas e projetos vinculados é feita com muito critério, discutindo nos workshops internos do projeto (Capítulo 10), as necessidades de novas áreas de conhecimento, a priorização dessas incorporações e até mesmo indicando grupos de destaque no Brasil e exterior para serem convidados. Após os convites, esses grupos elaboram projetos nas suas respectivas áreas, projetos esses que passam por avaliadores internos e externos ao projeto temático, verificando sombreamentos teóricos e metodológicos, metodologias conflitantes ou complementares, contribuições efetivas para os objetivos do temático, necessidades de infra-estrutura etc, e emitindo pareceres, que são julgados nas reuniões mensais do projeto, aprovando ou não a inclusão desse projeto, como vinculado. Nessa dinâmica é que incorporamos a área de Ecofisiologia, coordenada hoje no Parcelas Permanentes pelo Dr. Carlos A. Joly, a área de Biologia Floral e Reprodutiva, coordenada pela Dra. Marlies Sazima etc.

A promoção dessa interdisciplinaridade no projeto Parcelas Permanentes foi uma iniciativa da equipe do projeto, que periodicamente discute e delimita as necessidades do temático para cumprimento de seus objetivos, mas foi também uma recomendação dos avaliadores do projeto Parcelas Permanentes, no momento de sua aprovação, que colocaram claramente que um dos principais objetivos do projeto era a formação de pesquisadores dos diversos níveis, nas várias áreas do conhecimento. Esse papel do projeto, de permitir a integração entre as várias áreas do conhecimento também foi ressaltado pelos pesquisadores do Programa BIOTA da FAPESP, durante o III Simpósio do Programa BIOTA, realizado em São Carlos em dezembro de 2002, onde o Projeto Parcelas Permanentes foi colocado como exemplo de integração entre diferentes áreas do conhecimento, além de ser citado como um mecanismo eficiente de aproveitamento do escasso recurso de pesquisa.

No entanto, não podemos deixar de citar as dificuldades advindas dessa iniciativa, já que o aumento de pesquisadores resulta certamente no aumento das dificuldades de administração do projeto (vide Prestação de Contas em anexo), e também no aumento de custos do projeto, principalmente os custos relacionados com transporte e manutenção (diárias) dos pesquisadores no campo, além de material de consumo e recursos para pagamento de auxiliares de campo. Esses custos representam o mínimo necessário para que esse grande número de pesquisadores possa coletar seus dados no campo com tranquilidade e segurança, garantindo assim a qualidade da coleta, já que pela característica do projeto, todos os pesquisadores estão envolvidos com coletas de dados no campo, e alguns com grande intensidade.

Esse fato se agravou ainda mais nesses primeiros dois anos, pela enorme dificuldade de se obter bolsas de agências financiadoras, principalmente para mestrado, para o sustento dos pesquisadores desses projetos vinculados (Figura 8.2), ressaltando que muitos deles estavam na verdade executando parte dos objetivos originais do projeto Parcelas Permanentes, que dispunha de auxílio financeiro para as pesquisas, mas não para bolsa. Dessa forma, o que mais fizemos



nesses últimos dois anos de projeto, foi o efetivo treinamento de pesquisadores dos níveis básicos, como solicitado pela assessoria do projeto, no momento de sua aprovação, pois foram eles que coletaram e identificaram esse grande volume de material (575 espécies, 63.000 coletas, 3200 amostras de solo etc).

Esse aumento de custos, em função do aumento de pesquisadores participantes, não tinha como ser previsto no projeto original, já que naquela época o projeto apresentava apenas 15 pesquisadores envolvidos. Temos feitos pedidos adicionais, como foi feito no relatório anterior e também nesse segundo relatório, mas só fazemos isso porque senão seria impossível manter essa filosofia de integração científica e de socialização e otimização dos recursos financeiros. Dessa forma, precisamos muito contar com a compreensão de nossos avaliadores, para que essas dificuldades financeiras não inviabilizem essa iniciativa que consideramos tão nobre.

No que se refere as conquistas do projeto nesse último ano, declaramo-nos como muito satisfeitos, pois o banco de dados do projeto, já com mais de **180.000 registros**, começou a tomar forma e já está apresentando alguns produtos, como resultado do esforço de campo inicial (Capítulos 3 e 4), produtos esses numericamente muito representativos, como os **mapas de solo ultradetalhados** de cada área, elaborados com base em **3200 amostras** de solo, as **575 espécies** inventariadas nos **63.000 indivíduos** amostrados nas quatro parcelas, etc.

Outra grande conquista do projeto foi ter conseguido no primeiro anos de projeto, perante a USP, uma vaga de técnico de nível superior para auxiliar especificamente nas atividades do preferido projeto temático, dentro de um programa institucional denominado de PROCONTES (Programa de Contratação Temporária de Técnicos Nível Superior), que mantivemos ainda nesse segundo ano. Esse cargo continua ocupado pela Ms Mariana Giannotti, que juntamente com a pós-doutoranda Natália M. Ivanauskas e a bolsista especializada de graduação Rose P. M. de Souza, bolsa essa também oferecida por programa institucional da USP, tem sido os grandes pilares do projeto temático, com total dedicação a suas atividades e certamente as principais responsáveis pela viabilização das conquistas obtidas nesses dois anos.

Nosso maior esforço atual no projeto é com a complementação e aferição do banco de dados (Capítulo 2), o que nos levou a solicitar recursos adicionais para essas tarefas, pois temos a consciência que apenas contando com um banco de dados muito confiável, o mais completo possível e muito acessível, é que conseguiremos manter produtividade nessa grande diversidade de áreas do conhecimento no projeto.

Alguns temas tiveram dificuldades iniciais maiores ou menores em função de motivos variados, como por exemplo os temas de luz e dinâmica da água no solo, cujos coletores de dados, que foram importados pela própria FAPESP, vieram com defeito de fábrica difícil de ser percebido e corrigido, o que geralmente é muito raro, mas que atrasou em pelo menos 10 meses o andamento dos trabalhos nesses temas. Hoje temos tudo equacionado nos vários temas e acreditamos que será possível corrigir o pequeno atraso das atividades, considerando o cronograma colocado no projeto original, se não tivermos mais nenhum grande problema, já que



os pequenos certamente ocorrerão, pois um projeto temático dessa monta (40,9 ha de área amostral, 69 pesquisadores, 41 projetos vinculados, 575 espécies florestais, 63000 indivíduos amostrados, 3200 amostras de solo etc) dificilmente não teria dificuldades.

Todas as dificuldades foram exaustivamente discutidas nos vários temas e as soluções encontradas também foram apresentadas, mas estamos completamente receptivos para sugestões das assessorias da FAPESP, principalmente aquelas que resultem na facilitação do andamento do projeto.

Dessa forma, gostaria muito de contar com a compreensão dos assessores da FAPESP para a real necessidade das complementações financeiras solicitadas nesse relatório, na esperança que a descrição das dificuldades encontradas e das conquistas obtidas no período justificam essas solicitações e principalmente considerando que essas necessidades estarão atendendo pelo menos 69 pesquisadores, dos quais 49 estão em pleno processo de formação científica, já que 20 são pesquisadores seniors, também atendidos nessa solicitação, em 41 projetos vinculados, efetivamente racionalizando a utilização dos recursos financeiros disponíveis para pesquisa. De qualquer forma, nos colocamos a inteira disposição para quaisquer esclarecimentos e informamos que todos os dados coletados nas respectivas parcelas estão apresentados em anexo, num CD de dados.



2. Banco de Dados e Georreferenciamento

2.1. Resumo

Até o presente momento (setembro de 2003), o banco de dados está constituído de 184.530 registros, dos quais em 50.166 (27%) identificamos algum tipo de ocorrência, que justificará revisões futuras. A ocorrência mais comum de erros nesse momento foi a leitura errada da numeração da placa dos indivíduos no campo. Vale destacar que estamos apresentando nesse segundo relatório do projeto, todos os sucessos do projeto, na coleta de dados, na agregação de novas áreas do conhecimento, na agregação de lideranças e alunos para atividades no projeto, na geração de produtos e publicações, como dissertações e teses em fase de conclusão e já defendidas, resumos em congressos, etc, mas também estamos apresentando nesse relatório, sem restrição nenhuma ou intenção de escondê-las, todas as dificuldades que tivemos na condução dessa fase inicial do projeto, que tem se caracterizado como muito complexo em todos os seus aspectos e cada vez mais populoso. A única vantagem é que além de apresentarmos os erros e dificuldades encontradas, apresentamos também as estratégias que estamos adotando para superá-las e em alguns casos apresentamos até uma metodologia alternativa e mais adequada, quando comparada com aquela que foi usada nesse projeto, para auxiliar outros projetos semelhantes, para que estes não errem como nós erramos em vários momentos. Dentro desse contexto, apresentamos neste capítulo as estratégias que estão sendo tomadas para garantir a consistência do banco de dados, num processo semelhante a uma auditoria dos dados contidos no banco, o que implicará inevitavelmente em um esforço adicional de campo e no desenvolvimento de um sistema computacional, que atuará como um sistema auditor do banco de dados. Ao final desse capítulo propomos uma metodologia para a construção de um banco de dados de outros projetos com características semelhantes a esse. Essa metodologia proposta é fruto das dificuldades encontradas pela equipe desse projeto, para a construção de um banco de dados tão complexo e tão volumoso como este, que é dependente da alimentação feita por diferentes equipes de campo, com diferentes objetivos, capacitações e metodologias de trabalho. Nosso objetivo na apresentação dessa nova metodologia é evitar que outros projetos similares tenham tantas dificuldades como as que estamos tendo nesse projeto, para dar consistência ao banco de dados. Várias dessas soluções não puderam ser adotadas nesse projeto em função de restrições de contratos de serviços de terceiros, ausência de experiências anteriores no Brasil, com banco de dados de formações naturais tão completos e complexos. Nossa esperança com essa apresentação é que outros não sofram como sofremos na construção de banco de dados interdisciplinares. Isso é um dos aspectos negativos de projetos pioneiros tão ambiciosos como esse, com mais de 200.000 registros de dados naturais, com tendência de crescimento permanente. O projeto se iniciou com 17 pesquisadores e hoje conta com 69 pesquisadores dos

diversos níveis de formação (Iniciação Científica, Mestrado, Doutorado e Pós-Doutorado), dos quais 20 são pesquisadores seniors e ainda mais 49 estagiários não bolsistas.

2.2. Entrada e Auditoria dos Dados

Os dados de campo que constituem o banco de dados do Projeto Parcelas Permanentes vêm sendo coletados desde novembro de 2001. Para os trabalhos de alocação das parcelas e sub-parcelas no campo e plaqueamento dos indivíduos ocorrentes nessas parcelas, com PAP \geq 15cm, foi contratada uma equipe de topografia, que amostrou ao todo, nas quatro áreas, em torno de 63.000 árvores. Foram organizadas seis equipes responsáveis pelos levantamentos dos dados de medição e identificação das espécies, sendo duas para a medição (cada equipe era responsável pelo levantamento de duas áreas) e quatro para a identificação (uma equipe para cada área). A Figura 2.1. apresenta a evolução dos trabalhos de campo das equipes de campo.

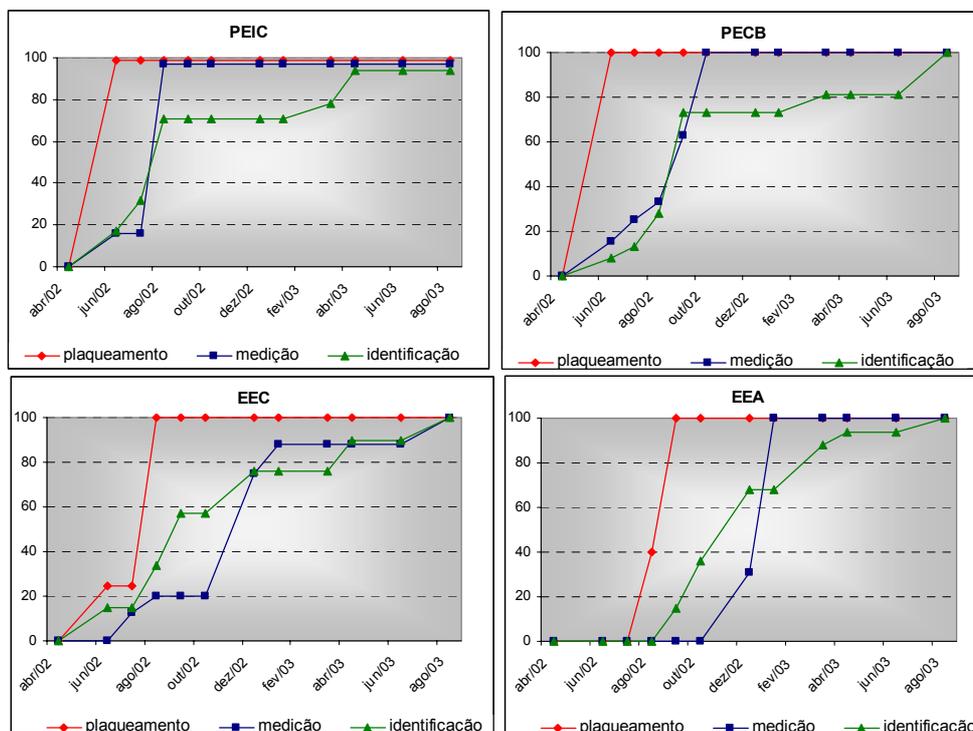


Figura 2.1. Evolução dos trabalhos de campo das equipes de plaqueamento, identificação e medição nas quatro áreas do projeto: Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC), Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), Estação Ecológica de Caetetus (EEC) e Estação Ecológica de Assis (EEA).

A entrada dos dados foi feita à medida que as equipes organizavam e digitavam as informações levantadas e repassavam à gerência do projeto. Os esforços de coleta dos dados no campo foram sendo feitos independentemente da velocidade de entrada de dados, com o intuito de acelerar a finalização das etapas de campo, na ânsia da coleta de dados no campo, como a principal característica de projetos dessa natureza. Como exemplo disso podemos o fato da empresa contratada para o plaqueamento entregar todos os dados para serem inseridos no banco



de dados apenas no mês de setembro de 2002. As equipes de medição concentraram o esforço de digitação dos dados ao final das etapas de campo entregando-os em duas épocas distintas (PECB e PEIC em setembro de 2002 e EEC e EEA em Agosto de 2003) correspondentes às datas de finalização dos levantamentos de campo. As equipes de identificação mantiveram uma frequência de entrega dos dados proporcional aos levantamentos de campo. Como a maioria dos materiais dos indivíduos arbóreos foi coletada em estado vegetativo, há uma necessidade permanente de atualização dos dados de identificação botânica no banco de dados, em função da gradativa complementação do material botânico com estruturas reprodutivas, que permite também uma complementação da identificação, os dados dessa base foram revistos e entregue apenas no final dessa etapa do projeto e ainda serão objeto de muitas revisões nas próximas etapas, na tentativa da melhor qualidade possível das identificações, o que tem sido feito com a presença de especialistas das famílias mais complexas taxonomicamente, inclusive do exterior, que são trazidos pelo projeto para o laboratório de sistemática, onde o material está acondicionado (Herbário ESA), fazendo a revisão do material botânico já coletado e também uma checagem de campo dessas espécies, quando necessário.

2.3. Principais Dificuldades

Até o presente momento fazem parte do banco de dados 184.530 registros dos quais em 50.166 (27%) identificamos algum tipo de ocorrência que justifica sua revisão. Como já dito, as ocorrências mais frequentes de inconsistências foram a leitura errada dos números de placas identificadoras no campo e a não coincidência entre os números das placas identificadoras que foram cadastrados pelas diferentes equipes de trabalho (plaqueamento, medição e identificação).

A repetição dos identificadores (numeração das placas no campo) aparece em duas situações: a) repetições idênticas – registros com mesmo identificador e mesmo valor do atributo ou b) repetições não idênticas – registros com mesmo identificador mas com diferentes valores de atributos. A primeira pode ser resolvida pela eliminação do registro, por se tratar de um mesmo dado que foi introduzido duas ou mais vezes no banco. Já a segunda exigirá o retorno ao campo para conferência e correção dos dados registrados.



	Parcela	Indivíduo	x	y
a.	D3	65	633715,51	7521161,74
	D3	65	633715,51	7521161,74
	D3	65	633715,51	7521161,74
b.	A0	7	204259,96	7223508,38
	A0	7	204260,24	7223506,60

Figura 2.2. Repetições: a. repetições idênticas – mesmo número do indivíduo e mesmo valor do atributo [por exemplo: de x (longitude) e y (latitude)]; b. repetições não idênticas - mesmo número do indivíduo com diferentes valores de x e y.

Tabela 2.1. Relação de ocorrências encontrados nos levantamentos, por área.

REPETIÇÃO												
ÁREA	Total	ID			Total	MED			Total	PLAQ		
		OC	=*	≠*		OCs	=*	≠*		OC	=	≠*
EEA	23.036	1.138	317	818	23.164	1.576	1545	31	22.917	506	164	342
EEC	11.640	586	144	442	12.020	901	884	17	12.781	1.592	1.240	352
PECB	8.983	295	24	271	11.081	575	565	10	10.629	317	2	315
PEIC	15.465	991	263	728	15.865	985	965	20	16.949	402	0	402

* A coluna **total** apresenta o valor total de registros levantados. A coluna OC (ocorrências) apresenta o número de registros repetidos por equipe (ID – identificação, MED – medição e PLAQ – plaqueamento). A coluna = apresenta as repetições idênticas (mesmo identificador e mesmo valor do atributo). A coluna ≠ apresenta as repetições não idênticas.

A não coincidência entre identificadores registrados pelas diferentes equipes (ID-equipe de identificação; MED- equipe de medição e PLQ – equipe de plaqueamento) é mais complexa de ser resolvida, já que são inúmeras as possibilidades de origem dessa inconsistência.

Nesse sentido dividimos o problema em duas categorias: a primeira consiste das árvores que não apresentam a informação de posicionamento registrada e a segunda daquelas que já dispõem da informação de posição do indivíduo no banco. Nesse último caso ainda diferenciamos entre aqueles que apenas falta registrar as informações de medição, e aqueles em que falta registrar a identificação das espécies. Vale chamar atenção, que todas as informações já foram coletadas, a maioria já cadastrada no campo, mas muitas ainda não checadas ou ainda não adequadamente auditadas.

Tabela 2.2. Relação das ocorrências encontradas nos levantamentos por área.

Não coincidência entre as equipes							
ÁREA	OK	Total	ID		Total	MED	
			≠ com x e y*	≠ sem x e y		≠ com x e y	≠ sem x e y
EEA	18.631	23.036	1.640	376	23.164	2.369	476
EEC	7.771	11.640	1.881	975	12.020	1.015	1.860
PECB	6.920	8.983	734	305	11.081	2.299	268
PEIC	11.466	15.465	2.040	491	15.865	2.287	566

* A coluna **ok** apresenta o número de registro que apresenta consistência entre as três equipes. A coluna ocorrências apresenta o total de registros levantado por cada equipe ainda não descontadas as repetições e não coincidências (frase muito confusa, explicar melhor ou colocar em formato de equação). A coluna **≠ com x e y**, **e sem x e y** apresentam os totais de registros com inconsistências, por não coincidências, com e sem informação de posicionamento, respectivamente.

2.4. Metodologia para Correção

Para viabilizar as correções e aumentar a confiabilidade do banco e agilidade das atualizações dos dados, está sendo desenvolvido um aplicativo de auditoria que identifica as ocorrências na entrada de dados, retirando aqueles que apresentam alguma incerteza e apresentando para o usuário, uma lista dos erros prováveis, que devem ser corrigidos para se ter sucesso na inclusão dos dados no banco. Este sistema emite relatórios e listagens de saída dos dados cuja confiabilidade seja conhecida e assegurada.

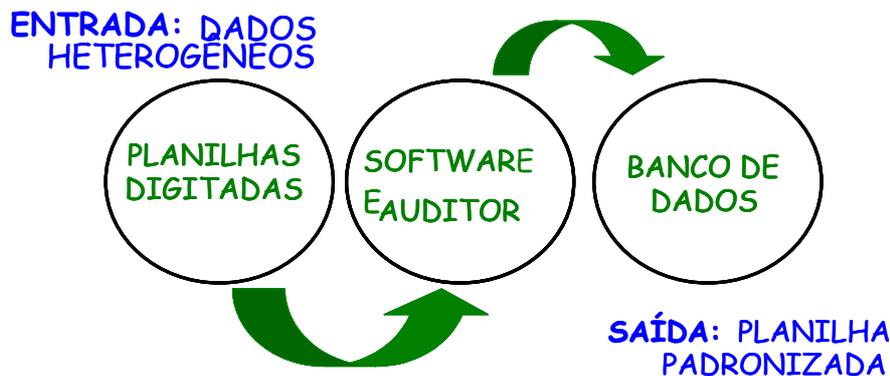


Figura 2.3. Esquema auditor de banco de dados.

O sistema auditor já apresenta definidos os processos de construção de filtros e o levantamento dos parâmetros que serão utilizados para a identificação e correção dos dados, estando disponível numa versão de protótipo. O desenvolvimento desse sistema numa versão operacional para funcionar como parte integrante do processo de manuseio do banco de dados está sendo viabilizado.



2.5. Sugestão metodológica para formação de bancos de dados de outros projetos baseados em Parcelas Permanentes ou similares

A partir da experiência desse projeto, foi elaborado um cenário metodológico que pode vir a contribuir muito com outros projetos similares, para minimização dos erros acumulados nesse tipo de levantamento. Um primeiro passo seria organizar os levantamentos de forma seqüencial sendo que cada equipe poderia entrar na área apenas após a auditoria de dados da equipe anterior. Munidas de dados corrigidos e já com inconsistências a checar, as equipes tornariam cada passagem pelo campo um momento de verificação e correção das fases anteriores.

Numa estrutura de trabalho semelhante a deste projeto, com dados originados de diferentes metodologias, de diferentes áreas do conhecimento, e com diferentes necessidades, isso se daria da seguinte maneira: a primeira equipe (plaqueamento), que tem a responsabilidade de fixar as placas nas árvores e registrar o seu posicionamento, tem seus dados digitalizados e auditados imediatamente após o trabalho de campo, num sistemas de amostragem. Ficam assim disponibilizados para a próxima equipe de trabalho, uma planilha com identificadores (numeração dos indivíduos) determinados a partir do banco de dados. A equipe seguinte (medição) iria para campo já com uma planilha com os números das placas levantados por parcela e preencheria apenas os campos dos atributos qualitativos das árvores (altura, PAP etc). Por fim a última equipe (identificação), que geralmente é a mais qualificada e a mais onerosa, pois deve ser constituída de pessoas treinadas para essa atividade, de preferência com presença pesquisadores em processo de formação (mestrandos, doutorandos etc). Dessa forma, essa equipe iria para o campo com planilhas contendo informações decorrentes de duas correções anteriores, ou seja, com dados mais consistentes.

Com essa metodologia os erros com os identificadores, por exemplo, a cada etapa de campo seriam eliminados ao invés de serem multiplicados”pela simultaneidade de coleta de dados.



Plaqueamento				Medição					Identificação							
Parcela	ID	X	Y	Parcela	ID	X	Y	Altura	PAP	Parcela	ID	X	Y	Altura	PAP	Espécie
A00	63	16.01	02.8	A00	63	16.01	02.8	10	17	A00	63	16.01	02.8	10	17	Cróton Florib.
A00	51	17.22	08.08	A00	51	17.22	08.08	15	50	A00	51	17.22	08.08	15	50	Aspidosper
A00	74	19.55	10.03	A00	74	19.55	10.03	12	40	A00	74	19.55	10.03	12	40	Metrodorea


1*


2*

1*. Os dados coletados pela equipe de plaqueamento são digitados. As coordenadas locais são convertidas para coordenadas geográficas para a inserção das informações no sistema de informações geográficas. Os dados digitados são auditados e identificadores repetidos são apontados para serem corrigidos pela próxima equipe. A partir dessa auditoria as planilhas com os identificadores de árvores (número das placas) e de parcelas são listados e os primeiros erros de repetição de placas já são apontados para serem verificados. Assim a tabela agora contendo não apenas os números de placa, identificação da parcela, x e y local são entregues à equipe de medição com campos de altura, PAP, entre outros, vazios para serem preenchidos no campo, junto com um desenho em escala (mapa) da localização das árvores nas parcelas.

2*. A tabela agora contendo não apenas os dados do plaqueamento como também da medição voltam para atualizar o banco de dados. Correções são feitas nos dados checados e novas planilhas são preparadas para a próxima equipe. Valores extremos ou não esperados são identificados, nomes das espécies digitados são comparados a um "dicionário".

Por fim, podemos concluir que apesar dos problemas encontrados, consideramos que estamos aprendendo a superá-los e num futuro muito próximo, teremos uma base de dados bastante consistente e confiável, a tempo de apoiar e sustentar quaisquer análises dos dados, das mais variadas áreas do conhecimento, e principalmente das possíveis correlações entre essas várias áreas, que é o objetivo principal desse projeto temático, que busca o entendimento dos fatores mantenedores da diversidade de cada uma das parcelas e das suas particularidades. O que certamente permitirá produzir publicações de grande impacto científico.



3.1. Caracterização pedológica

A caracterização pedológica dos solos dos trechos florestais amostrados no Projeto Parcelas Permanentes está apresentada e discutida nesse capítulo, sendo esta a base de dados para todas correlações feitas dos solos com os demais temas (vegetação, topografia, água no solo, fauna de solo etc).

Com base nos resultados das análises físico-químicas de cada uma das 256 sub-parcelas, em três diferentes profundidades, somando **3072 amostras** (CD anexo), e nas descrições morfológicas das tradagens e das descrições dos perfis nas inúmeras trincheiras de cada área (Anexo3.1.1), foram definidas as unidades de mapeamento de **três das quatro parcelas** do Projeto Parcelas Permanentes, a saber: Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso; Floresta estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus e Cerradão ou Savana Florestada da E.E. de Assis.

Vale destacar que a caracterização ultradetalhada dos solos dessas Parcelas Permanentes, que certamente permitirá estabelecer correlações muito finas dos solos com os demais componentes do ambiente, para contribuir no entendimento da dinâmica dessas formações e, portanto, dos fatores mantenedores da biodiversidade, só foi possível com esse grande esforço amostral desse tema, tanto no número de amostras (3072), de análises dessas amostras e de viagens de campo para caracterização dos solos no local (tradagens e trincheiras).

A caracterização dos solos da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho está ainda em fase de conclusão, na etapa de editoração e correção do mapa final. O atraso dessa área se deveu a grande complexidade topográfica desse trecho de floresta, característico dessa formação e a dificuldade de coleta de amostras de solo e abertura de trincheiras, devido aos afloramentos rochosos abundantes nessa área.

Desta forma, foram elaborados **os mapas ultradetalhados de solos de três das quatro parcelas** (Anexo 3.1.2).

3.1.1. Resultados

3.1.1.1. Caracterização ultradetalhada dos solos da Parcela Permanente alocada num trecho de Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso

O trabalho de campo, realizado no mês de julho de 2002, usou uma técnica especial de amostragem de solos com lençóis freáticos elevado, que é uma característica definidora e limitante das Florestas de Restinga. Após diversas tentativas frustradas anteriormente, chegou-se a um esquema de amostragem por trado de caneca especial (em aço Inox) "encamisado" com tubo de PVC. Tal procedimento foi muito eficiente e permitiu que as coletas fossem feitas sem contaminação das diferentes profundidades e nem colapso das paredes até 100cm de profundidade e no fundo das trincheiras até 250-300 cm (Figura 3.1.1). Nesses mesmos locais, a amostragem com trado comum se mostrou impraticável, devido à contaminação entre as diferentes profundidade e colapso das paredes das amostras.



Esse trecho de Floresta de Restinga, onde foi alocada a Parcela Permanente, está situado sobre sedimentos holocênicos arenosos de origem marinha, apresentando principalmente Espodossolos Ferrocárbicos, com manchas localizadas de Organossolos Fólicos. Os solos foram classificados até o quarto nível categórico (Figura 3.1.2).

Os Espodossolos compreendem solos de textura arenosa, hidromórficos ou não, e que apresentam um horizonte B espódico, que pode estar precedido de um horizonte E ou não. O horizonte espódico (Bhs, Bh ou Bs) pode ainda estar cimentado, sendo caracterizado pela presença de matéria orgânica e alumínio com possível presença de ferro aluvial (Embrapa, 1999).



Figura 3.1.1. Esquema de amostragem em profundidade (A) trado revestido com tubo de PVC, (B) detalhe da tradagem com presença de lençol freático elevado

Os Espodossolos encontrados na área foram classificados no segundo nível categórico (subordem), como Espodossolos Ferrocárbicos, pois são solos com acúmulo de carbono orgânico, principalmente no horizonte B espódico, com presença de ferro e estando este horizonte dentro dos primeiros 200cm da superfície do solo. No terceiro nível categórico (classe) eles foram classificados como sendo hidromórficos ou órticos, os Espodossolos Ferrocárbicos hidromórficos permanecem saturados com água em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm da superfície do solo, durante algum tempo na maioria dos anos, e os Espodossolos Ferrocárbicos órticos são solos que podem ou não ocorrer a saturação com água e quando esta saturação ocorre é apenas em alguns meses do ano. No quarto nível categórico (subordem) os Espodossolos Ferrocárbicos hidromórficos foram classificados como: hísticos, dúricos, arênicos e típicos. Os Espodossolos Ferrocárbicos órticos foram classificados como dúricos e típicos (Tabela 3.1.1)

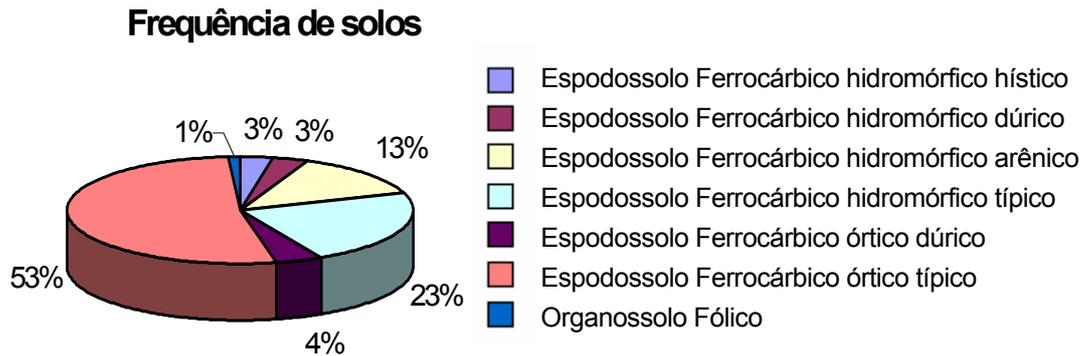


Figura 3.1.2 - Frequência dos solos encontrados na Parcela Permanente (10,24ha) de Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

Os horizontes são facilmente distinguíveis no campo, devido à variação de cor (Figura 3.1.3). O horizonte A apresenta uma coloração de acinzentada a preta, o horizonte E é de cor cinza-clara a branca e o Bhs, de bruno a bruno -escuro. É comum o afloramento do lençol freático e às vezes a presença de horizonte H hístico, levando alguns dos Espodossolos à denominação de hidromórficos ou ainda Organossolos, quando este horizonte H é mais espesso que 40 cm.

Os Organossolos compreendem solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico proveniente de acumulações de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambientes mal a muito mal drenados, ou em ambientes úmidos de altitude elevada, que estão saturados com água por poucos dias no período chuvoso. São solos de coloração preta, cinzenta muito escura ou marrom e com elevados teores de carbono orgânico (Embrapa, 1999).

Usualmente são solos fortemente ácidos, apresentando alta capacidade de troca de cátions e baixa saturação por bases, com esporádicas ocorrências de saturação média ou alta. Podem apresentar horizonte sulfúrico, materiais sulfídricos, caráter sálico, propriedade sódica ou solódica, podendo estar recobertos por deposição pouco espessa de uma camada de material mineral.

Os Organossolos encontrados nessa Parcela permanente de Floresta de Restinga foram classificados como Organossolos Fólicos e são definidos como solos que estão saturados por água, no máximo por 30 dias consecutivos por ano, durante o período mais chuvoso, e que apresentam horizonte hístico, com acumulação de material orgânico, excluindo as partes vivas, constituído de galhos finos, raízes finas, cascas de árvores, parcialmente decompostos.

Tabela 3.1.1 Principais características dos Espodossolos da área

Subclasse	Principais características
Espodossolos Ferrocárbicos hidromórficos hísticos	Permanecem inundados a maior parte do ano e apresentam horizonte hístico, ou seja, horizonte definido pela constituição orgânica, resultante de acumulações de resíduos vegetais depositados superficialmente
Espodossolos Ferrocárbicos hidromórficos dúricos	Permanecem inundados a maior parte do ano e apresentam ortstein (camada endurecida) dentro de 100 cm da superfície do solo
Espodossolos Ferrocárbicos hidromórficos arênicos	Permanecem inundados a maior parte do ano e com textura arenosa desde a superfície do solo até o topo do horizonte B espódico, que ocorre entre 50 e 120cm de profundidade.
Espodossolos Ferrocárbicos hidromórficos típicos	Permanecem inundados a maior parte do ano e que não possuem o horizonte hístico, não possuem ortstein e não preenche os requisitos para ser arênico também.
Espodossolos Ferrocárbicos órticos dúricos	Não se enquadram na classe dos hidromórficos e que apresentam ortstein dentro de 150cm da superfície do solo
Espodossolos Ferrocárbicos órticos típicos	Não se enquadram na classe dos hidromórficos e não possuem ortstein.

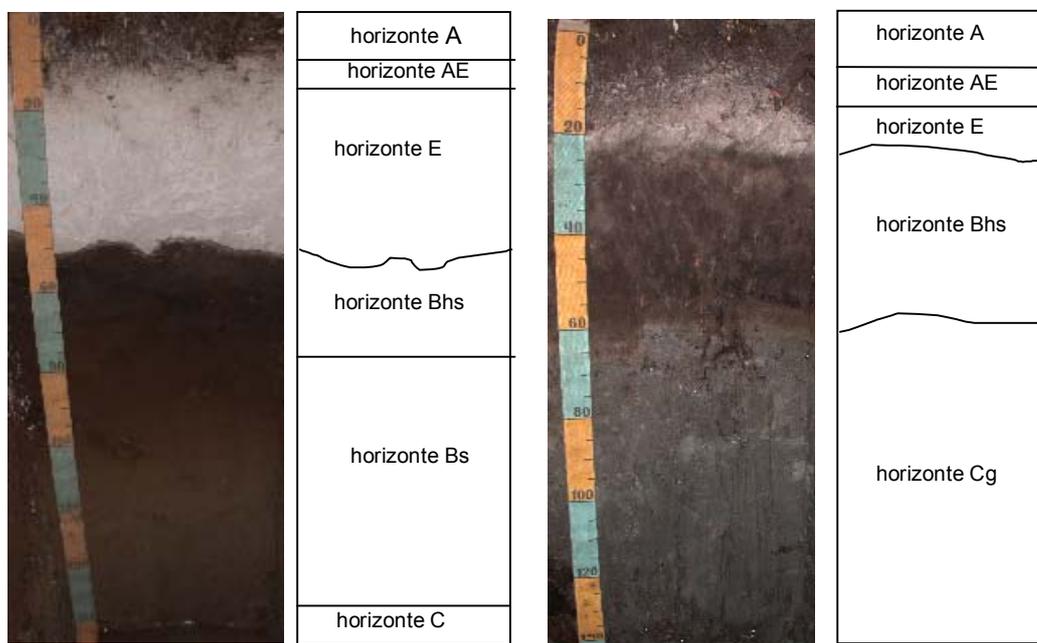


Figura 3.1.3 - Fotos de Espodossolos Ferrocárbico Órtico dúrico (esquerda) e Espodossolo Ferrocárbico Hidromórfico típico (direita), amostrados na Parcela Permanente (10,24ha) de Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso.



3.1.1.2. Caracterização ultradetalhada dos solos da Parcela Permanente alocada num trecho de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho

As análises químicas e granulométricas de todas as amostras das 256 sub-parcelas a três profundidades (0,5; 15-20 e 80-100 cm) já estão concluídas, no total de 768 amostras. No campo determinou-se a cor de cada amostra e, em cada ponto de tradagem, a espessura dos horizontes A, E (quando presente) e B, o contato lítico (quando ocorreu), presença e quantidade de mosqueados e outras informações de interesse para os estudos pedológicos, como presença de fragmentos de rocha, mudanças de textura e de friabilidade e profundidade do lençol freático. Concomitantemente determinou-se a declividade e as feições geomorfológicas de cada sub-parcela, como depressões, interfúvios, encostas íngremes, encostas convexas, linhas de drenagem, ravinas de erosão, linhas de pedras, além presença de calhaus e matações na superfície e ao longo do perfil do solo.

O mapeamento ultradetalhado dos solos dessa Parcela Permanente está em fase de abertura de trincheiras para a descrição morfológica das principais unidades taxonômicas. No desenvolvimento do mapa de solos, as classes taxonômicas de cada unidade de mapeamento serão definidas por características morfogenéticas, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

3.1.1.3. Caracterização ultradetalhada dos solos da Parcela Permanente alocada num trecho de Cerradão ou Savana Florestada da Estação Ecológica de Assis

A respectiva Parcela Permanente (10,24ha) está situada praticamente sobre a formação Adamantina, do grupo Bauru, com ocorrência também de sedimentos colúvio-aluviais. Os principais solos encontrados foram os Latossolos, com ocorrência, na porção inferior da parcela, de um Gleissolo (Figura 3.1.4).

Os Latossolos compreendem solos de constituição mineral com evolução muito avançada e expressiva atuação do processo de latolização, formando o horizonte B latossólico (Bw). São virtualmente destituídos de minerais primários (salvo minerais pouco alteráveis como o quartzo) ou secundários menos resistentes ao intemperismo. Tem baixa capacidade de troca de cátions (inferior a $17 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila), comportando variações desde solos predominantemente caulíníticos, com valores de k_i mais elevados (até 2,2), até solos oxídicos de k_i extremamente baixo (Embrapa, 1999).

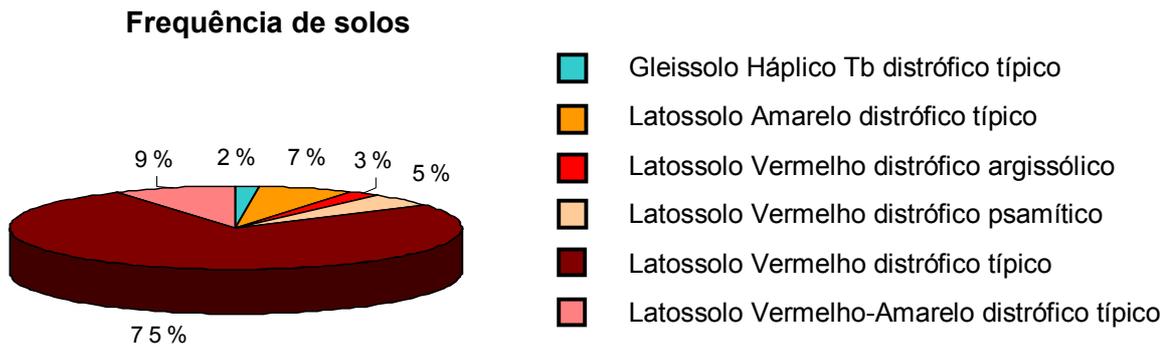


Figura 3.1.4. Frequência dos solos encontrados na Parcela Permanente (10,24ha) do Cerradão ou Savana Florestada da Estação Ecológica de Assis.

Os Latossolos encontrados apresentaram variação de cor, o que os levou à classificação, no segundo nível categórico, de Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelhos. Esta diferença de cor pode ser relacionada com a posição topográfica dos mesmos, sendo que o mais vermelho ocorre nas posições mais elevadas e os mais amarelos nas posições mais baixas, transicionando para os Gleissolos. Isto ocorre devido à melhor drenagem nas posições mais elevadas, favorecendo a estabilidade da hematita, que possuiu forte efeito pigmentante. Em direção às posições mais baixas, a tendência é de se conservar mais umidade, que gradualmente torna a goethita mais estável, o que é evidenciado pela formação de uma topocromossequência (Figura 3.1.5), que é finalizada com o Gleissolo, que é caracterizado pela ausência destes óxidos, apresentando uma coloração acinzentada.

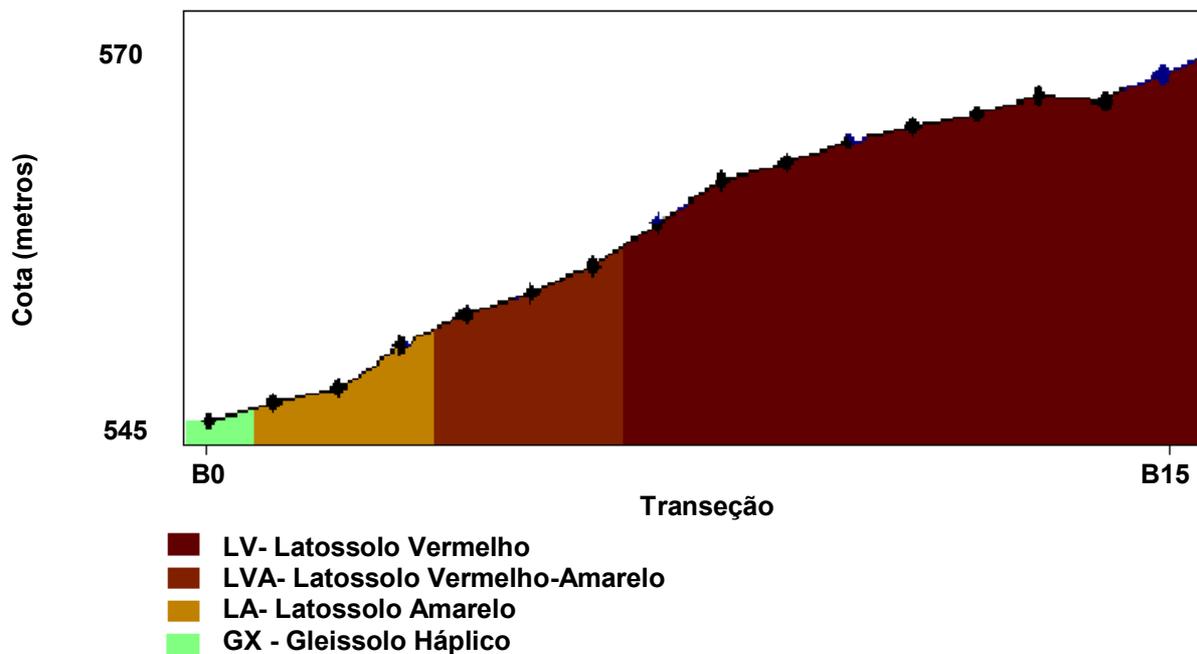


Figura 3.1.5 - Topocromossequência a transição B0-B15 da Parcela Permanente (10,24ha) do Cerradão ou Savana Florestada da Estação Ecológica de Assis.



Todos os Latossolos foram enquadrados no terceiro nível categórico (classe) como sendo distróficos, apresentando saturação por bases inferior a 50 %. No quarto nível (subclasse), os Latossolos Vermelhos distróficos foram enquadrados em argissólicos, psamíticos e típicos. O primeiro diz respeito a solos com relação textural igual ou superior a 1,5 dentro dos primeiros 120 cm, o segundo a solos com menos de 15% de argila na maior parte dos primeiros 150 cm. O típico representa o conceito central da classe, não apresentando relação textural significativa (menor que 1,5) e teor de argila maior que 15% na maior parte dos primeiros 150 cm do solo. Os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos e os Latossolos Amarelos distróficos apresentaram somente a subclasse típico.

Os Gleissolos são solos hidromórficos, constituídos de material mineral, apresentando horizonte glei dentro dos primeiros 50 cm da superfície do solo. Estão periodicamente ou permanentemente saturados por água, salvo se drenados artificialmente. Apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido à compostos ferrosos resultantes da escassez de oxigênio causada pelo encharcamento (Embrapa, 1999).

Na respectiva Parcela Permanente do Cerradão, o Gleissolo Háplico distrófico típico foi classificado como Háplico no segundo nível categórico (subordem) devido à ausência de materiais sulfídricos, sais ou acúmulo significativo de material orgânico. No terceiro nível (classe), foi enquadrado como distrófico, devido à saturação por bases ser inferior a 50 % e no quarto nível (subclasse) como típicos, representando o conceito central da classe.

3.1.1.4. Caracterização ultradetalhada dos solos da Parcela Permanente alocada num trecho de Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus

A parcela situa-se sobre rochas do grupo Bauru, mais especificamente da formação Marília, constituídos de arenitos de granulação fina a grossa com presença de nódulos carbonáticos e cimento calcário. Foram identificados quase em sua totalidade Argissolos Vermelho-Amarelos, ocorrendo, nas partes mais baixas, Gleissolos Háplicos.

Os Argissolos compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Alissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Apresentam relação textural de, no mínimo, 1,5 (Embrapa, 1999).

No terceiro nível categórico (classe), os Argissolos Vermelho-Amarelos da área foram enquadrados em eutróficos (saturação por bases maior que 50 %) e distróficos (saturação por bases menor que 50%). Os eutróficos apresentaram-se, no quarto nível categórico (subclasse), como abruptos, que consiste em uma mudança textural abrupta entre os horizontes A ou E e o Bt (Figura 3.1.6). Os distróficos foram classificados como arênicos, por apresentarem textura arenosa até o início do horizonte B textural, que ocorre entre 50 e 100 cm.



O Gleissolo Háplico foi enquadrado, no terceiro nível categórico (classe), como sendo Ta eutróficos, isto é, apresenta argila de atividade elevada (CTC maior que $27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila) e saturação por bases maior que 50% na maior parte dos primeiros 120 cm a partir da superfície do solo. No quarto nível (subclasse), por apresentar características vérticas, foi então classificado como Gleissolo Háplico Ta eutrófico vértico. Estas características devem-se à presença de argilas expansivas e caracteriza-se por apresentar fendas quando seco, elevada plasticidade e pegajosidade, estrutura paralelepipedica, podendo também apresentar superfícies de fricção causada pela contração-expansão das unidades estruturais do material do solo.

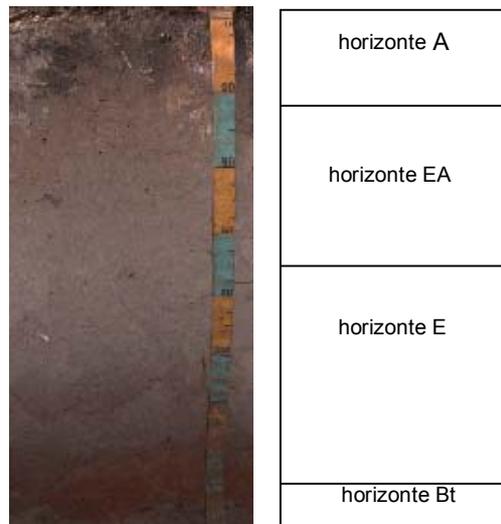


Figura 3.1.6. Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico abruptico amostrado na Parcela Permanente de Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.



3. Anexo 3.1.1

Descrições Morfológicas



EECaetetus

PERFIL B9

Localização: Subparcela B9- Projeto PP

Data: 13/01/2003

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico abrupto

Relevo Local: Plano a suave ondulado

Regional: Ondulado

Geologia: Formação Marília

Período: Cretáceo

Material de origem: arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Drenagem: boa até 85 cm e imperfeita após 85 cm

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A – 0 – 10 cm, cor 7,5YR3/2 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, pequena se desfaz em pequena, solto, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição clara e ondulada, poucas raízes.

Horizonte AE – 10 – 30 cm, cor 7,5YR3/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição gradual e ondulada, poucas raízes.

Horizonte EA – 30 – 67 cm, cor 7,5YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição clara e plana, poucas raízes.

Horizonte E - 67 – 85 cm, cor 7,5YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição abrupta e plana, poucas raízes.

Horizonte Bt - 85 – 165+ cm, cor 2,5YR3/6 (úmido), média argilosa, cerosidade fraca e pouca blocos subangulares, grau moderado, grande se desfaz em grande, ligeiramente duro, friável, plástico, pegajoso, raras raízes.



PERFIL D9

Localização: Subparcela D9 - Projeto PP

Data: 13/01/2003

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico abrupto

Relevo Local: Suave ondulado

Regional: Ondulado

Geologia: Formação Marília

Período: Cretáceo

Material de origem: arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Drenagem: boa até 85 cm e imperfeita após 85 cm

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A - 0 – 5 cm, cor 5YR3/2 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição clara e ondulada, comuns raízes.

Horizonte AE - 5 – 28 cm, cor 7,5YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição gradual e ondulada, poucas raízes.

Horizonte EA - 28 – 43 cm, cor 7,5YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, grande e média se desfaz em pequena, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição gradual e ondulada, poucas raízes.

Horizonte E - 43 – 85 cm, cor 7,5YR4/4 (úmido), areia, pouca cerosidade, blocos angulares, grau fraco, grande e média se desfaz em pequena, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição abrupta e plana, poucas raízes.

Horizonte Bt - 85 – 160+ cm, cor 5YR4/6 (úmido), média argilosa, cerosidade moderada e pouca, blocos angulares, grau moderado, grande se desfaz em média, duro, friável, plástico, pegajoso, raras raízes.



PERFIL G8

Localização: subparcela G8- Projeto PP

Data: 13/01/2003

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico abrupto

Relevo Local: Plano a suave ondulado

Regional: Ondulado

Geologia: Formação Marília

Período: Cretáceo

Material de origem: arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Drenagem: boa até 95 cm e imperfeita após 95 cm

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A - 0 – 5 cm, cor 5YR3/2 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em média, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição gradual e plana, comuns raízes.

Horizonte AE - 5 – 40 cm, cor 5YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, grande e média se desfaz em média, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição gradual e plana, poucas raízes.

Horizonte EA - 40 – 95 cm, cor 7,5YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, grande e média se desfaz em média, macio, muito friável, não plástico, não pegajoso, transição abrupta e plana, poucas raízes.

Horizonte Bt - 95 – 160+ cm, cor 7,5YR4/6 (úmido), média argilosa, cerosidade moderada e pouca, blocos angulares, grau moderado, média se desfaz em média e pequena, ligeiramente duro, muito friável, plástico, pegajoso, poucas raízes.



PERFIL I9

Localização: subparcela I9- Projeto PP

Data: 13/01/2003

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico

Relevo Local: Plano a suave ondulado

Regional: Ondulado

Geologia: Formação Marília

Período: Cretáceo

Material de origem: arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Drenagem: boa até 87 cm e imperfeita após 87 cm

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A - 0 – 5 cm, cor 7,5YR3/2 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, muito pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição clara e ondulada, poucas raízes muito finas (2-3 mm).

Horizonte AE - 5 – 10 cm, cor 7,5YR3/3 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição gradual e plana, poucas raízes muito finas (2-3 mm).

Horizonte E - 10 – 87 cm, cor 7,5YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição abrupta e plana, raízes finas comum, poucas médias (2-3 cm) e raras grossas.

Horizonte Bt 10 - 87 – 110 cm, cor 7,5YR3/4 (úmido), média argilosa, cerosidade fraca e pouca, blocos subangulares, grau moderado, média se desfaz em média, macio, muito friável, plástico, pegajoso, transição gradual e plana, raras raízes.

Horizonte Bt 2 - 110 – 145+ cm, cor 5YR4/6 (úmido), média argilosa, cerosidade moderada e comum, blocos subangulares, grau forte, grande se desfaz em média, ligeiramente duro, friável, plástico, pegajoso, raras raízes.



PERFIL J9

Localização: subparcela J9- Projeto PP

Data: 13/01/2003

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico abrupto

Relevo Local: Suave ondulado

Regional: Ondulado

Geologia: Formação Marília

Período: Cretáceo

Material de origem: arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Drenagem: boa até 95 cm e imperfeita após 95 cm

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A - 0 – 20 cm, cor 7,5YR3/2 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, pequena se desfaz em muito pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição clara e ondulada, muitas raízes finas e raras grossas.

Horizonte AE - 20 – 38 cm, cor 7,5YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição gradual e plana, raras raízes finas.

Horizonte E - 38 – 95 cm, cor 7,5YR5/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em média, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição abrupta e plana, raras raízes.

Horizonte Bt - 95 – 145+ cm, cor 5YR4/6 (úmido), média argilosa, cerosidade moderada e comum, blocos subangulares, grau moderado, média se desfaz em média e pequena, ligeiramente duro, friável, plástico, pegajoso, raras raízes.



PERFIL N9

Localização: subparcela N9-Projeto PP

Data: 13/01/2003

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico espessarênico

Relevo Local: Suave ondulado

Regional: Ondulado

Geologia: Formação Marília

Período: Cretáceo

Material de origem: arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Drenagem: boa até 140cm e imperfeita após 140 cm

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A - 0 – 17 cm, cor 7,5YR4/2 (úmido), areia, granular e blocos subangulares, grau fraco e grãos simples, média se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição clara e ondulada, muitas raízes finas, comum grossas.

Horizonte AE - 17 – 35 cm, cor 10YR5/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição gradual e ondulada, poucas raízes finas, comum grossas.

Horizonte EA - 35 – 60 cm, cor 10YR4/4 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição gradual e ondulada, poucas raízes.

Horizonte E - 60 – 140 cm, cor 10YR5/3 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição abrupta e plana, raras raízes finas, presença de lamela a 100cm.

Horizonte Bt - 140 – 185+ cm, cor 5YR4/6 (úmido), mosqueado 10YR5/3 (comum, pequeno, difuso), média argilosa, cerosidade moderada e pouca, blocos subangulares, grau moderado, grande se desfaz em média, ligeiramente duro, muito friável, plástico, ligeiramente pegajoso, raras raízes finas, a 170 cm presença de poucos seixos.



PERFIL O9

Localização: subparcela O9- Projeto PP

Data: 13/01/2003

Classificação: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico abrupto

Relevo Local: Suave ondulado a ondulado Regional: Ondulado

Geologia: Formação Marília Período: Cretáceo

Material de origem: arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Drenagem: boa até 160 cm e imperfeita após 185 cm

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A - 0 – 10 cm, cor 7,5YR4/1 (úmido), areia, blocos subangulares e granular, grau fraco e grãos simples, pequena se desfaz em muito pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição clara e ondulada, comuns raízes finas e médias.

Horizonte EA - 10 – 50 cm, cor 10YR5/2 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco e grãos simples, pequena se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição gradual e ondulada, comuns raízes finas e médias.

Horizonte E - 50 – 160 cm, cor 10YR6/2 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco e grãos simples, média se desfaz em média, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição clara e plana, raras raízes finas, lamela a 90 cm.

Horizonte Bt - 160 – 185+ cm, cor 10YR6/1 (úmido), mosqueado 2,5YR4/8 e 10YR6/4 (abundante, pequeno, difuso), média argilosa, blocos subangulares, grau forte, grande se desfaz em média, duro, friável, plástico, pegajoso, raras raízes.



PERFIL P9

Localização: Subparcela P9- Projeto PP

Data: 13/01/2003

Classificação: GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vértico

Relevo Local: Suave ondulado

Regional: Ondulado

Geologia: Formação Marília

Período: Cretáceo

Material de origem: arenito

Clima: Cwa

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Drenagem: boa até 43cm e má após 43 cm

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A - 0 – 15 cm, cor 10YR3/1 (úmido), areia, granular e blocos subangulares, grau fraco, pequena se desfaz em muito pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição clara e ondulada, comuns raízes finas.

Horizonte E - 15 – 43 cm, cor 10YR4/1 (úmido), areia, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em pequena, macio, solto, não plástico, não pegajoso, transição gradual e plana, comuns raízes finas.

Horizonte C1 - 43 – 92 cm, cor G1 3/N (úmido), argila, blocos colunares e prismáticos, grau forte, grande se desfaz em média, duro, firme, muito plástico, muito pegajoso, transição clara e plana, raras raízes.

Horizonte C2 - 92 – 124 cm, cor G1 3/N (úmido), argila, blocos colunares e prismáticos, grau forte, grande se desfaz em média, duro, firme, muito plástico, muito pegajoso, transição clara e plana, raras raízes.

Horizonte C3 - 124 – 150+ cm, cor 10R3/1 (úmido), areia, cerosidade moderada e pouca, blocos subangulares, grau fraco, média se desfaz em média, macio, solto, não plástico, não pegajoso, raras raízes.



PE Ilha do Cardoso

PERFIL H9

Localização: Subparcela H9- Projeto PP

Data: 22/08/2003

Classificação: ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico arênico

elevo Local: Plano e suave ondulado

Regional: plano e suave ondulado

com escarpas da serra do mar

Geologia: Sedimentos arenosos da Transgressão Cananéia

Período: Holoceno

Material de origem: Sedimentos arenosos da Transgressão Cananéia

Clima: Af

Vegetação: Floresta hidrófila de restinga

Drenagem: Mal drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Horizonte A - 0-20 cm, cinza claro (10 YR 7/1, úmido) e cinza muito escuro (10 YR 3/1); areno-siltosa, forte média e pequena granular e grãos simples, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara, raízes abundantes.

Horizonte AE - 20-28 cm, cinza (2,5 Y 6/1, úmido); arenosa; grãos simples; não plástico e não pegajoso, transição plana e clara, raízes comuns.

Horizonte E1 - 28-41 cm, cinza-claro (10 YR 7/1, úmido); arenosa; grãos simples; não plástico e não pegajoso, transição plana e gradual, poucas raízes.

Horizonte E2 - 41-95 cm, branco (10 YR 8/1, úmido); arenosa; grãos simples; não plástico e não pegajoso, transição ondulada e abrupta, raízes raras.

Horizonte Bhs1 - 95-103 cm, preto (10 YR 2/1, úmido); arenosa; maciça, fracamente cimentado; não plástico e não pegajoso, transição ondulada e abrupta, raízes raras.

Horizonte Bhs2 - 103-130/140 cm, bruno-muito-escuro (10 YR 2/2, úmido); arenosa; maciça; não plástico e não pegajoso; transição abrupta e irregular, raízes raras.

Horizonte Bs - 130/140-180+, bruno-acinzentado-escuro, (10 YR 4/2); arenoso; grão simples, não plástico e não pegajoso, raízes raras.

4.



5. PERFIL- C14

Localização: Subparcela C14- Projeto PP

Data: 20/08/2003

Classificação: ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Órtico dúrico

Relevo Local: Plano e suave ondulado

Regional: plano e suave ondulado

com escarpas da serra do mar

Geologia: Sedimentos arenosos da Transgressão Cananéia

Período: Holoceno

Material de origem: Sedimentos arenosos da Transgressão Cananéia

Clima: Af

Vegetação: Floresta hidrófila de restinga

Drenagem: Moderadamente drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Horizonte A - 0-15 cm, bruno-acinzentado-muito-escuro (10 YR 3/2, úmido); areno-siltosa; forte média granular e grãos simples, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara, raízes abundantes

Horizonte AE - 15-20 cm, cinzento-brunado-claro (2,5 Y 6/2, seco);arenosa; grãos simples; não plástico e não pegajoso, transição plana e gradual., raízes comuns.

Horizonte E - 20-50 cm, cinzento-claro (2,5 Y 7/1, seco); arenosa; grãos simples; não plástico e não pegajoso, transição ondulada e abrupta, raízes raras.

Horizonte Bhs1 - 50-75 cm, preto (10 YR 2/1, úmido); arenosa; maciça, fortemente cimentado; não plástico e não pegajoso, transição plana e gradual, raízes comuns e grossas.

Horizonte Bhs 2 - 75-100 cm, bruno-muito-escuro (7,5 YR 2,5/2, úmido); arenosa; maciça, fortemente cimentado; não plástico e não pegajoso; transição plana e gradua, raízes comuns e grossas.

Horizonte Bs1- 100-120, bruno-amarelado-escuro, (10 YR 3/4); arenoso; grão simples, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual, raízes raras.

Horizonte Bs2 - 120-160, bruno-amarelado-escuro, (10 YR 4/4); arenoso; grão simples, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual, raízes raras.

Horizonte Bs3/C - 160-170+, bruno, (10 YR 5/3); arenoso; grão simples, não plástico e não pegajoso.



PERFIL P14

Localização: Subparcela P14- Projeto PP

Data: 22/08/2003

Classificação: ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico típico

Relevo Local: Plano e suave ondulado

Regional: plano e suave ondulado

com escarpas da serra do mar

Geologia: Sedimentos arenosos da Transgressão Cananéia

Período: Holoceno

Material de origem: Sedimentos arenosos da Transgressão Cananéia

Clima: Af

Vegetação: Floresta hidrófila de restinga

Drenagem: Mal drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Horizonte O –12-0 cm, bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/2, úmido); transição plana e clara, raízes abundantes.

Horizonte A - 0-10 cm, preta (10 YR 5/1, úmido); forte pequena e média granular; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, transição plana e abrupta, raízes abundantes.

Horizonte E - 10-28 cm, cinza (10 YR 5/1, úmido); arenosa; grãos simples; não plástico e não pegajoso, transição ondulada e clara, raízes freqüentes.

Horizonte Bh1 – 28-48 cm,bruno-acinzentado-muito-escuro (10 YR 3/2, úmido); arenosa; grãos simples; não plástico e não pegajoso, transição irregular e clara, raízes raras.

Horizonte - Bh2 48-83 cm, bruno-escuro (10 YR 3/3, úmido); arenosa; grãos simples, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual, raízes raras.

Horizonte Bhs - 83-91, bruno-muito-escuro, (10 YR 2/2); arenoso; grão simples ou maciça, fortemente cimentado, não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta, raízes raras..

Horizonte Cg - 91-130+, cinza-escuro-esverdeado, (4/10 Y); média, maciça, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, raízes raras.



PERFIL H13

Localização: Subparcela H13 Projeto PP

Data: 22/08/2003

Classificação: ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico típico

Relevo Local: Plano e suave ondulado
ondulado com escarpas da serra do mar

Regional: plano e suave

Geologia: Sedimentos arenosos da Transgressão Cananéia
Holoceno

Período:

Material de origem: Sedimentos arenosos da Transgressão Cananéia

Clima: Af

Vegetação: Floresta hidrófila de restinga

Drenagem: Mal drenado

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Horizonte A - 0-10 cm, cinzento-muito-escuro (5 YR 3/1, úmido); siltosa; forte pequena e média grumosa (granular) ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara, raízes abundantes.

Horizonte H1 - 10-20 cm, preto (5 YR 2,5/1, úmido); silto-orgânica; maciça, ligeiramente plástico e pegajoso, transição plana e clara, muitas raízes.

Horizonte H2 - 20-30 cm, bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2, úmido) ; silto-arenosa; maciça; ligeiramente plástico e pegajoso, transição ondulada e abrupta, muitas raízes.

Horizonte E - 30-38 cm, cinza (2,5 YR 6/1, úmido) ; arenoso; grão simples; não plástico e não pegajoso, transição ondulada e abrupta, raízes raras.

Horizonte Bhs1 - 38-55 cm, preto (10 YR 2/1); arenosa; maciça, fracamente cimentado; não plástico e não pegajoso, transição plana e gradual, raízes raras.

Horizonte Bhs 2 - 55-75 cm, bruno-muito-escuro (10 YR 2/2); arenosa; maciça; não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual, raízes raras.

Horizonte Bs1 - 75-125+, bruno-amarelado-escuro, (10 YR 3/4); arenoso; grão simples/maciza, não plástico e não pegajoso, raízes raras.



Assis

PERFIL Z0

Localização: Subparcela Z0- Projeto PP

Data: 9/07/2002

Classificação: GLEISSOLO HÁPLICO tb distrófico típico

Relevo Local: Plano

Regional: suave ondulado

Geologia: sedimentos quaternários

Período: Holoceno

Material de origem: sedimentos aluviais e coluviais

Clima: Cwa

Vegetação: Cerradão

Drenagem: imperfeita a boa

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A – 0 – 19 cm, ; 5Y 3/1; areia; grãos simples; não plástico, não pegajoso; poros comuns pequenos e médios; raízes abundantes finas, médias e grossas; transição plana e difusa

Horizonte AC – 19-56 cm; 5Y 4/1; areia franca; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; poros comuns, pequenos e médios; muitas raízes, finas, médias e grossas; transição plana e gradual.

Horizonte Cg1 – 56-101 cm; 5Y 5/1; mosqueado comum, pequeno e médio, distinto, 7,5YR 6/8; areia franca; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos e médios; raízes comuns finas e médias; transição plana e gradual.

Horizonte Cg2 - 101- 160 cm; 5Y 7/1; pouco mosqueado, pequeno, distinto, 7,5YR 6/8; franco argilo arenosa; maciça, que se desfaz em fracos, pequenos e médios, BSA; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; poros comuns, pequenos e médios; raízes poucas e finas.



PERFIL A1

Localização: Subparcela A1- Projeto PP

Data: 9/07/2002

Classificação: LATOSSOLO AMARELO Distrófico t[ípico

Relevo Local: suave ondulado

Regional: suave ondulado

Geologia: arenito formação Adamantina-grupo Bauru

Período: Pleistoceno

Material de origem: sedimentos aluviais e coluviais

Clima: Cwa

Vegetação: Cerradão

Drenagem: acentuada

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A – 0-40 cm; 7,5YR 4/3; franco arenosa; maciça que se desfaz em forte pequeno, granular; muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; muitas raízes finas, média e grossas; transição plana e difusa.

Horizonte AB – 40-70 cm; 7,5YR 4/4; franco argilo arenosa; maciça que se desfaz em forte pequeno, granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; muitas raízes finas, média e grossas; transição plana e difusa

Horizonte Bw1 – 70-112 cm; 7,5YR 5/6; argilo arenosa; maciça porosa que se desfaz em forte pequena granular e fracos pequenos e médios blocos subangulares; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; poucas raízes finas e médias; transição plana e difusa.

Horizonte Bw2 - 112-153+ cm; 7,5 YR 5/6; argilo arenosa; maciça porosa que se desfaz em forte pequena granular e fracos pequenos e médios blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes raras e finas.



PERFIL C3

Localização: Subparcela C3- Projeto PP

Data: 10/07/2002

Classificação: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico psamítico

Relevo Local: suave ondulado

Regional: suave ondulado

Geologia: arenito formação Adamantina-grupo Bauru

Período: Pleistoceno

Material de origem: arenito formação Adamantina

Clima: Cwa

Vegetação: Cerradão

Drenagem: acentuada

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A – 0-30 cm; 5YR 3/4; areia franca (franco arenosa); forte, pequena granular e grãos simples; muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; muitas raízes finas, médias e grossas; transição plana e difusa.

Horizonte AB – 30-59 cm; 5YR 4/4; franco arenosa; maciça, que se desfaz em forte pequena granular; muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; raízes comuns, finas, médias e grossas; muitos poros pequenos, médios e grandes; transição plana e difusa.

Horizonte Bw1 – 59-113 cm; 5YR 4/6; franco argilo arenosa; maciça, que se desfaz em forte, pequena, granular e poucos, fracos, médios, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; poucas raízes finas e médias; transição plana e difusa

Horizonte Bw2 - 113-155+ cm; 5YR 5/8; argilo arenosa; maciça, que se desfaz em forte, pequeno, granular e poucos, fracos, pequenos e médios, blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes raras e finas



PERFIL C8

Localização: Subparcela C8- Projeto PP

Data: 10/07/2002

Classificação: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

Relevo Local: suave ondulado

Regional: suave ondulado

Geologia: arenito formação Adamantina-grupo Bauru

Período: Pleistoceno

Material de origem: arenito formação Adamantina

Clima: Cwa

Vegetação: Cerradão

Drenagem: acentuada

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A – 0-32 cm; 2,5YR 3/6; franco arenosa; maciça que se desfaz em forte, pequena granular e poucos, fracos, pequenos e médios, blocos subangulares; muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos médios e grandes; muitas raízes finas, média e grossas; transição plana e difusa.

Horizonte AB – 32-61cm; 2,5YR 4/4; franco argilo arenosa; maciça que se desfaz em forte, pequena, granular e alguns fracos pequenos médios, blocos subangulares; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos médios e grandes; raízes comuns finas e médias; transição plana e difusa.

Horizonte Bw1 – 61-104 cm; 2,5YR 4/6; argilo arenosa; maciça que se desfaz em forte, pequena granular e alguns fracos, pequenos e médios, blocos subangulares; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos médios e grandes; poucas raízes finas e médias; transição plana e difusa.

Horizonte Bw2 - 104-153+ cm; 2,5YR 3/6; argilo arenosa; maciça que se desfaz em forte, pequena granular e alguns fracos, pequenos e médios, blocos subangulares; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes raras e finas.



PERFIL C13

Localização: Subparcela C13 Projeto PP

Data: 11/07/2002

Classificação: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

Relevo Local: suave ondulado

Regional: suave ondulado

Geologia: arenito formação Adamantina-grupo Bauru

Período: Pleistoceno

Material de origem: arenito formação Adamantina

Clima: Cwa

Vegetação: Cerradão

Drenagem: acentuada

Pedregosidade: Não pedregosa

Rochosidade: Não rochosa

Erosão: não aparente

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

Horizonte A – 0-20 cm; 2,5YR 3/3; franco arenosa; maciça que se desfaz em forte pequena granular e poucos, fracos, pequenos e médios, blocos subangulares; muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos médios e grandes; muitas raízes finas, média e grossas; transição plana e difusa.

Horizonte AB – 20-55 cm; 2,5YR 4/4; franco argilo arenosa; maciça que se desfaz em forte, pequena, granular e alguns fracos, pequenos e médios, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos médios e grandes; muitas raízes comuns finas e médias; transição plana e difusa.

Horizonte Bw1 – 55-91 cm; 2,5YR 4/6; argilo arenosa; maciça que se desfaz em forte, pequena, granular e alguns fracos, pequenos e médios, blocos subangulares; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos médios e grandes; raízes comuns finas e médias; transição plana e difusa.

Horizonte Bw2 91-151+ cm; 2,5YR 3/6; argilo arenosa; maciça que se desfaz em forte, pequena granular e alguns fracos, pequenos e médios, blocos subangulares; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; poucas raízes finas e medias.



Mapas ultradetalhados de solos







Mapa3

7.



3.2. Caracterização da dinâmica da água no solo

No projeto original das Parcelas Permanentes foi proposta a realização de estudos hidrológicos através da instalação no campo de equipamentos eletrônicos de medição contínua de dados, de forma que esses dados pudessem ser analisados temporalmente e correlacionados com os demais temas do projeto.

Vale destacar que acreditamos que muitas dessas diferenças florísticas e estruturais dentro de cada Parcela Permanente e entre as parcelas podem estar sendo definidas ou reguladas pela dinâmica da água nesses solos. Essa nossa consideração se deve a vários trabalhos já publicados (Ribeiro & Walter 1998, van den Berg & Oliveira 1999, Ivanauskas & Rodrigues 2000 Lima & Zakia 2001), mas principalmente aos resultados de alguns projetos desenvolvidos no próprio Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (www.lerf.esalq.usp.br), que é a sede do Projeto Parcelas Permanentes, que mostram claramente a atuação da dinâmica da água no solo, na definição fitogeográfica local (Ivanauskas 2002, Teixeira 2003), resultados esse que estão em fase de publicação. Por esses fatos é que decidimos dar tanta atenção para uma caracterização adequada e detalhada da dinâmica da água no solo das Parcelas Permanente do Projeto temático, pois os dados desses temas deverão contribuir muito com o entendimento das características florísticas e da dinâmica dessas formações e portanto, com a definição dos fatores mantenedores da diversidade vegetal.

Para a medição da flutuação do nível do lençol freático estão sendo utilizados piezômetros eletrônicos equipados com registradores contínuos de dados e a medição contínua da umidade do solo está se dando a diferentes profundidades do solo. Nesse tema, estamos na fase de instalação de TDRs (Time-Domain Reflectometry) no campo, acoplados a um registrador contínuo de dados. A instalação já foi feita em duas das quatro parcelas (Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus e no Cerradão ou Savana Florestada da E.E. de Assis). A instalação em etapas se deveu a limitação de números de sensores (TDRs), pois visando racionalizar o uso do recurso público, foram solicitados TDRs apenas para duas das quatro parcelas permanentes, mas com grande detalhamento da amostragem, transferindo a cada ano para as outras duas parcelas e assim sucessivamente ao longo dos anos.

A correlação desta informação com as curvas de retenção de água do solo fornecerão informações importantes sobre a disponibilidade de água para a vegetação e auxiliarão, portanto, nas discussões a cerca da dinâmica dessas formações. Foram propostos também estudos micromorfológicos e micromorfométricos detalhados utilizando equipamentos e softwares de aquisição e análise de imagens fornecerão informações sobre as mudanças estruturais e de porosidade do solo nas diferentes parcelas.



3.2.1. Escolha dos locais de amostragem e metodologia para coleta de amostras

Durante o mês de junho foram finalizados os mapas de solos das Parcelas Permanentes da Floresta estacional semidecidual da E.E. Caetetus e o mapa dos solos do Cerradão da E.E. Assis (Capítulo 3.1.). Correlacionando o mapa ultradetalhado de solos, com o mapa ultradetalhado (0,2m entre curvas) de relevo dessas parcelas foram escolhidos os locais mais apropriados para a abertura e coleta das trincheiras, para os estudos micromorfológicos e micromorfométricos detalhados, e os pontos mais adequados para a instalação dos equipamentos de medição contínua da água no solo (TDRs).

Inicialmente foram abertas e coletadas as trincheiras da Floresta estacional Semidecidual da E.E. Caetetus e instalados os TDRs nestas mesmas trincheiras.

Baseado no mapa de solos, foi escolhida uma transeção entre as linhas 10 e 11 da parcela e nessa transeção foram abertas cinco trincheiras, como ilustrado na Figura 3.2.1.

Mapa de Solos Ultradetalhado da Estação Ecológica de Caetetus

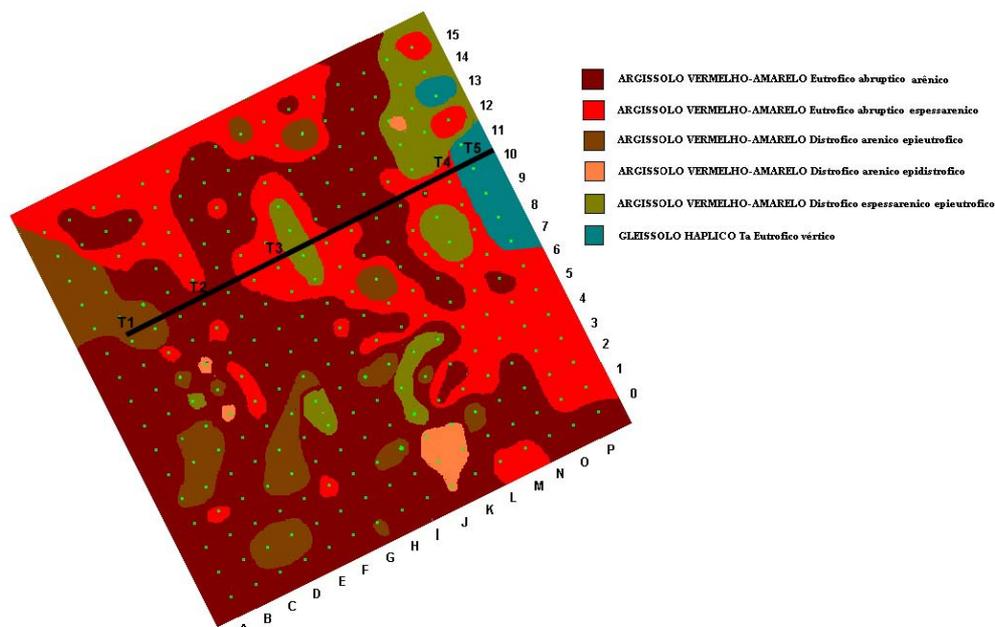


Figura 3.2.1. Mapa de solos ultradetalhado da E.E. Caetetus com a localização da transeção e das trincheiras onde foram coletadas amostras e instalados os TDRs

Uma vez abertas as trincheiras, foram realizadas as descrições morfológicas detalhadas de cada uma delas, nas diferentes profundidade. Estas descrições são apresentadas a seguir.

Trincheira 1 (T1):

Classificação: Argissolo vermelho-amarelo distrófico arênico epieutrófico

Horizonte A: 0-10cm, estrutura em blocos subangulares, pequenos, moderados a fracos; cor, 5YR 3/3; textura média/argilosa; ligeiramente firme, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.



Horizonte AE: 10-29cm; estrutura em blocos subangulares, médios a pequenos, fraco; cor, 5YR 4/4; textura arenosa; solto, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.

Horizontes E: 29-64cm; estrutura em blocos subangulares médios e pequenos fracos; cor, 5YR 5/4; textura arenosa; solto, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.

Obs.: Apresenta lamelas.

Horizonte E/BT: 64-78cm; estrutura em blocos subangulares médios a pequenos fracos; duas cores, 5YR 4/4 (dominante) e 2,5YR 4/6; textura média; ligeiramente firme, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição abrupta.

Horizonte Bt: 78-123cm+; estrutura em blocos subangulares médios fortes; cor, 2,5YR 4/4; textura média/argilosa; firme; friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; cerosidade comum e moderada.



Figura 3.2.2. Trincheira 1. Argissolo vermelho-amarelo distrófico arênico epieutrófico, instalada num trecho de Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.

Trincheira 2 (T2):

Classificação: Argissolo vermelho-amarelo eutrófico abrupto arênico

Horizonte A: 0-7cm, estrutura em blocos subangulares e grumosa, pequenos, moderados a fracos; cor, 5YR 4/2; textura média/arenosa; solta, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.



Horizonte AE: 7-29cm; estrutura em blocos subangulares, médios a pequenos, fraco; cor, 5YR 4/4; textura média/arenosa; solto, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.

Horizontes E: 29-61cm; estrutura em blocos subangulares médios a pequenos fracos; cor, 5YR 5/4; textura arenosa; solto, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.

Horizonte E/BT: 61-98cm; estrutura em blocos subangulares médios fracos; duas cores, 5YR 4/6 (dominante) e 2,5YR 4/6; textura arenosa; ligeiramente firme; muito friável, não pegajoso, não plástico; transição abrupta. Obs.: presença de lamelas.

Horizonte Bt: 98-135cm+; estrutura em blocos subangulares médios fortes; cor, 2,5YR 3/6; textura média/argilosa; firme; friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; cerosidade comum e moderada.



Figura 3.2.3. Trincheira 2. Argissolo vermelho-amarelo eutrófico abrupto arênico, instalada num trecho de Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.

Trincheira 3 (T3):

Classificação: Argissolo vermelho-amarelo eutrófico abrupto espessarênico

Horizonte A: 0-13cm, estrutura em blocos subangulares e granular, pequenos, fracos; cor, 5YR 3/2; textura média/arenosa; solto, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.



Horizonte AE: 13-34cm; estrutura em blocos subangulares, médios a pequenos, fraco; cor, 5YR 4/3; textura arenosa; solto, friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.

Horizontes E: 34-95cm; estrutura em blocos subangulares médios fracos; cor, 5YR 5/4; textura arenosa; solto, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição abrupta. Obs.: presença de lamelas.

Horizonte Bt: 95-135cm+; estrutura em blocos subangulares médios fortes; cor, 2,5YR 4/6; textura argilosa; firme; friável, plástico, pegajoso; cerosidade comum e moderada.



Figura 3.2.4. Trincheira 3. Argissolo vermelho-amarelo eutrófico abrupto espessarênico, instalada num trecho de Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.

Trincheira 4 (T4):

Classificação: Argissolo vermelho-amarelo eutrófico abrupto espessarênico

Horizonte A: 0-13cm, estrutura grumosa, pequenos, fracos; cor, 10YR 5/1; textura arenosa; solto, friável, não pegajoso, não plástico; transição gradual.

Horizonte AE: 13-40cm; estrutura em blocos subangulares, médios, fraco; cor, 2,5Y 6/2; textura arenosa; solto, extremamente friável, não pegajoso, não plástico; transição gradual.

Horizontes E: 40-140cm; estrutura em blocos subangulares médios a pequenos fracos; cor, 10YR 7/1; textura arenosa; solto, extremamente friável, não pegajoso, não plástico; transição difusa.



Horizonte E/Btg: 140-186cm; estrutura em blocos subangulares médios fraco; cor, 10YR 7/2, mosqueados, 10YR 6/6; textura arenosa; solta; muito friável; não plástico; não pegajoso; transição gradual.

Horizonte Btg: 186-250cm+; estrutura em blocos subangulares médios moderado; cor, matriz 5Y 6/1, mosqueados, 5YR 5/6 e 7,5YR 5/6; textura média/argilosa; friável, ligeiramente plástico, não pegajoso. Obs.: mosqueados ocupam 40% do horizonte.



Figura 3.2.5. Trincheira 4. Argissolo vermelho-amarelo eutrófico abrupto espessarênico, instalada num trecho de Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.

Trincheira 5 (T5):

Classificação: Gleissolo Ta eutrófico vértico

Horizonte A: 0-22cm, estrutura em blocos subangulares e granular, pequenos, fracos; cor, 10YR 3/1; textura arenosa; solto, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.

Horizonte AE: 22-53cm; estrutura em blocos subangulares, médios, moderado a fraco; cor, 10YR 3/2; textura arenosa; ligeiramente firme, friável, não pegajoso, não plástico; transição clara.

Horizontes E: 53-86cm; estrutura em blocos subangulares médios moderados a fracos; cor, 10YR 5/1; textura arenosa; solto, muito friável, não pegajoso, não plástico; transição abrupta.



Horizonte Bgv: 86-100cm+; estrutura em blocos subangulares médios fortes; cor, 2,5YR 2/06; textura muito argilosa; dura; muito firme; muito plástico; muito pegajoso; presença de slickensides. Transição abrupta.

Horizonte C1: 100-140cm; estrutura em blocos subangulares médios, moderados a fracos; cor: 10YR 5/1; textura arenosa; ligeiramente, dura, friável a muito friável, não pegajoso, não plástico; transição abrupta e irregular.

Horizonte C2: horizonte muito consistente e duro.

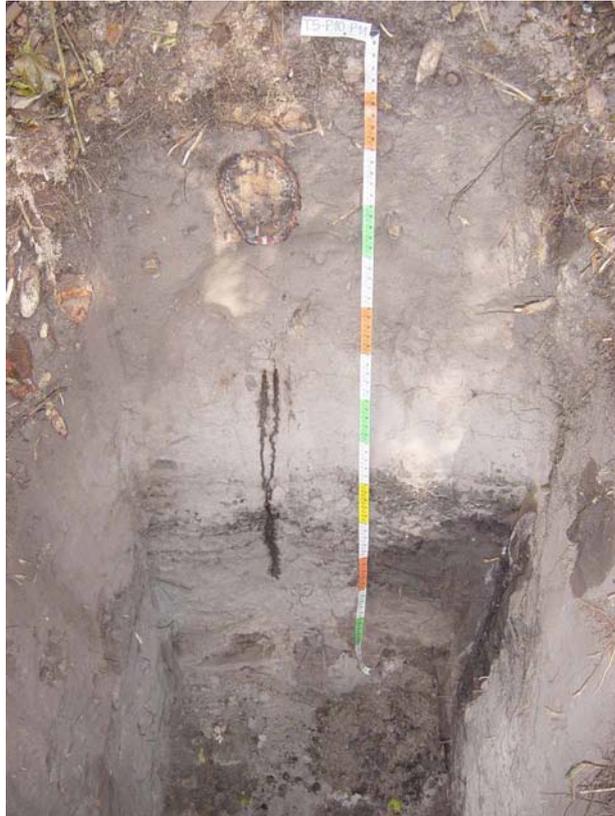


Figura 3.2.6. Trincheira 5. Gleissolo Ta eutrófico vértico, instalada num trecho de Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.

Nestas trincheiras foram coletadas em cada horizonte amostras deformadas para análises físicas e químicas de rotina, amostras indeformadas (anéis) para cálculo da densidade do solo e determinação da curva de retenção de água e amostras indeformadas para análises micromorfológicas e micromorfométricas (Tabela 3.2.1.).



Tabela 3.2.1. Amostras coletadas nas diferentes trincheiras, instaladas em trechos de Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.

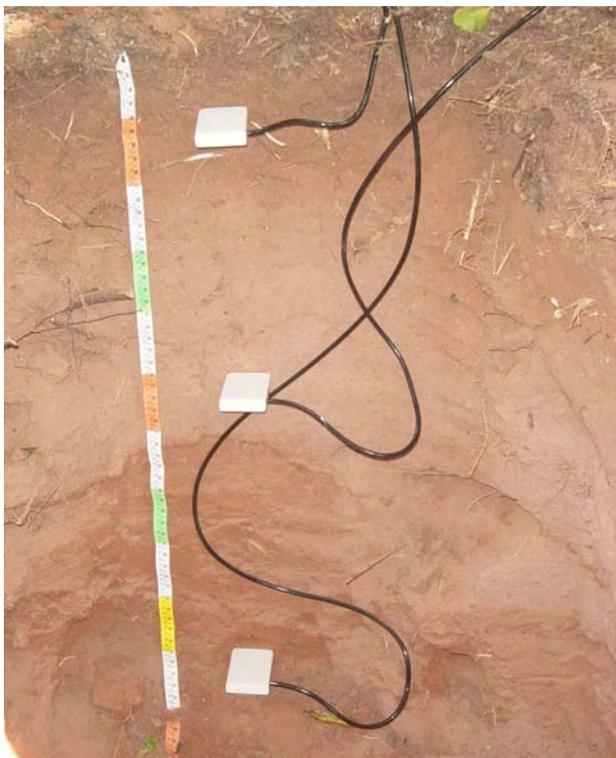
	Amostras deformadas	Anéis	Micromorfologia
Trincheira 1	0-10cm	5cm	0-12cm
	10-29cm	20cm	14-26cm
	29-64cm	51cm	41-53cm
	64-78cm	70cm	67-79cm
	78-123cm	95cm	89-101cm
Trincheira 2	0-7cm	10cm	0-12cm
	7-29cm	15cm	14-26cm
	29-61cm	45cm	60-72cm
	61-98cm	75cm	79-91cm
	98-135cm	108cm	107-119cm
Trincheira 3	0-13cm	5cm	13-25cm
	13-34cm	20cm	35-47cm
	34-95cm	47cm	68-80cm
	95-135cm	83cm	103-115cm
		125cm	
Trincheira 4	0-13cm	5cm	20-32cm
	13-40cm	25cm	80-92cm
	40-140cm	80cm	165-185cm
	140-186cm	165cm	215-227cm
	186-250cm	250cm	
Trincheira 5	0-22cm	5cm	0-12cm
	22-53cm	30cm	33-45cm
	53-86cm	65cm	61-73cm
	86-100cm	91cm	87-99cm
	100-140cm	130cm	121-133cm

Uma vez descritas as trincheiras e coletadas as amostras para a caracterização detalhada da estrutura e porosidade do solo foram escolhidas as profundidades para a instalação dos sensores de umidade do solo. As profundidades aos quais foram enterrados os sensores figuram na Tabela 3.2.2. e na Figura 3.2.7.



Tabela 3.2.2. Profundidades de instalação dos sensores de umidade do solo, instalados nas trincheiras de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.

Localização e profundidade dos sensores	
Trincheira 1	Horizonte A/AE – 10cm Horizonte E – 55cm Horizonte Bt – 100cm
Trincheira 2	Horizonte AE – 10cm Horizonte E – 53cm Horizonte E/Bt – 82cm Horizonte Bt – 116cm
Trincheira 3	Horizonte A – 10cm Horizonte E – 40cm Horizonte E/Bt - 70cm Horizonte Bt – 108cm
Trincheira 4	Horizonte A - 15cm Horizonte E/Btg - 140cm Horizonte Btg – 235cm
Trincheira 5	Horizonte AE – 35cm Horizonte Btv – 88cm

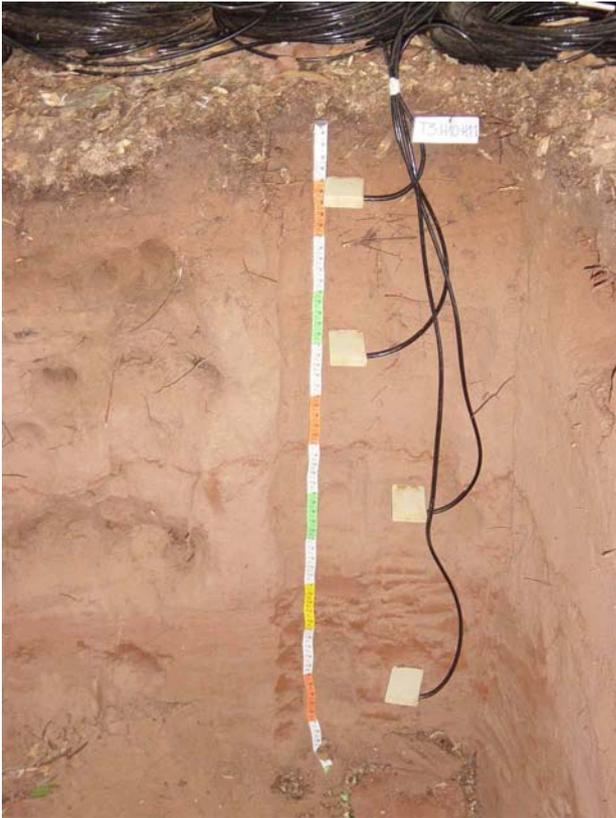


Trincheira 1



Trincheira 2

Figura 3.2.7.: Localização dos sensores nas trincheiras, instalada na Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.



Trinchera 3



Trinchera 4



Trinchera 5

Figura 3.2.7. (cont.): Localização dos sensores nas trincheiras instaladas na Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Parcelas Permanentes, na E.E. de Caetetus.



Os equipamentos de medição da água no solo foram instalados no final do mês de julho de 2003 e a coleta de dados está sendo mensal. Para este segundo relatório do projeto Parcelas Permanentes não haverá tempo suficiente para apresentar medidas da umidade do solo. Inclusive, se houvesse, esta medida não registraria nenhuma modificação em função da falta de chuva que ocorre nesta época.

Durante o mês de setembro pretende-se instalar o segundo conjunto de sensores de umidade do solo no Cerradão de Assis, onde já estão sendo abertas as trincheiras. Nesta ocasião serão realizadas todas as coletas pertinentes à caracterização da estrutura e porosidade do solo como realizado na Floresta Estacional Semidecidual da E.E. Caetetus.

Pretende-se monitorar o funcionamento físico-hídrico do solo, nestas duas áreas (Gália e Assis), durante um ano objetivando conhecer o funcionamento hídrico do solo na estação seca e úmida. Após este período de um ano, as estações de monitoramento de água no solo serão desmontadas e instaladas na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho e na Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso com o mesmo objetivo.



3.3. Monitoramento meteorológico dos trechos de florestas amostrados no projeto Parcelas Permanentes

Para a caracterização das condições meteorológicas das quatro Parcelas Permanentes estudadas (Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso; Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus e Cerradão ou Savana Florestada da E.E. de Assis), foram adquiridas quatro estações meteorológicas automatizadas, capazes de registrar permanentemente as medidas das seguintes variáveis: **temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade e direção do vento, irradiância solar global, irradiância fotossinteticamente ativa e chuva**. O monitoramento dessas variáveis ambientais será contínuo e os dados coletados serão utilizados para a correlação dos dados climatológicos com os demais dados do ambiente dessas parcelas e de funcionamento desses tipos florestais, como dados de vegetação, com destaque para aspectos ecofisiológicos das espécies e formações, distribuição espacial, biologia floral e reprodutiva, além da dinâmica da água do solo, da caracterização da incidência luminosa, etc, todos em estudos, conforme apresentados nos capítulos desse relatório. Os dados de irradiância e global e fotossinteticamente ativa estão sendo coletados na estação para ser os balizadores da caracterização do regime de luz em cada uma dessas parcelas (Capítulo 3.4).

A partir dos dados obtidos pelas estações, será confeccionado o balanço hídrico climatológico seqüencial dos quatro locais, permitindo a identificação e caracterização dos períodos secos e úmidos de cada tipo florestal e o acompanhamento permanente das condições hídricas locais, que definem as condições hídricas dos solos.

As estações foram recebidas em meados de **dezembro de 2002**, após o procedimento de importação, mas foi necessário seu retorno para a do Brasil, em São Paulo, para troca de um componente eletrônico com defeito de fabricação, conforme exaustivamente apresentado pelo capítulo 3.4, inclusive com o documento da empresa confirmando o defeito e solicitando os coletores de dados para “reccall” na própria fábrica. Esse defeito atrasou o início da coleta de vários temas do Projeto Parcelas Permanentes, como a coleta dos dados de luz (Capítulo 3.4.), a coleta dos dados de água disponível no solo (Capítulo 3.2) e mesmo as coletas climatológicas (Esse Capítulo). No entanto, a coleta de dados da água disponível no solo não foi muito afetada com esse atraso, pois o início dessa coleta dependia da conclusão dos mapas de solos de cada Parcela, para orientar a instalação dos sensores no campo.

Para o tema de caracterização climática das quatro Parcelas Permanentes, o atraso no retorno dos equipamentos do “reccall” da fábrica da Campbell Scientific no exterior foi o maior, nos levando a insistentes cobranças, sendo que o conjunto de equipamentos voltou apenas em maio de 2003.

No entanto, nesse íterim, fez-se o planejamento para a instalação das estações, consultando todos os pesquisadores envolvidos no Projeto Parcelas Permanentes, sobre suas necessidade para os dados climáticos de cada área, adequando com isso, as estação para o



atendimento dessas necessidades desses pesquisadores e, portanto, de seus sub-projetos, nas mais variadas áreas do conhecimento. Essas adequações foram principalmente relacionadas com o período de coleta e a forma de expressão dos dados.

Após essa consulta e levantamento das necessidade dos pesquisadores, construiu-se o programa a ser executado pelos sistemas de coleta de dados, o qual foi configurado para realizar medidas e armazenar diferentes tipos de dados nos períodos de tempo, conforme apresentados na Tabela 3.3.1.

Tabela 3.3.1. Variáveis medidas pelas estações meteorológicas e intervalos de tempo de armazenamento dos dados.

Variável meteorológica	Intervalo de medida	Intervalo de armazenamento	Expressão dos dados
Temperatura do ar	10 segundos	15 min, 1 hora e 24 horas	Máxima, mínima e média no período diário e médias nos demais.
Irradiância solar global	10 segundos	15 min, 1 hora e 24 horas	Médias nos três períodos ($W.m^{-2}$) e totais diários ($MJ.m^{-2}.d^{-1}$).
Irradiância fotossinteticamente ativa	10 segundos	1 min, 15 min, 1 hora e 24 horas	Valores instantâneos a cada minutos, médias nos demais. Totais diários no período diário.
Chuva	1 segundo	15 min, 1 hora e 24 horas	Valores totais em todos os períodos
Vel. do vento	1 segundos	15 min, 1 hora e 24 horas	Valores médios em todos os períodos. Valores máximos no período diário.
Dir. do vento	10 segundos	24 horas	Análise da distribuição de frequências da direção predominante do vento.
Umidade relativa	10 segundos	15 min, 1 hora e 24 horas	Médias em todos o períodos. Valores máximos e mínimos diários.

Entre os dias 14 e 17 de Julho de 2003, foram instaladas as duas primeiras estações, uma nas proximidades da Parcela Permanente alocada num trecho de Cerradão ou Savana Florestada da Estação Experimental de Assis (Figura 3.3.1A), e outra nas proximidades da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetés, em Gália (Figura 3.3.1B). Dentro das duas áreas de estudo, foram selecionados os melhores locais para o posicionamento dos equipamentos, sendo que os aspectos analisados nessa seleção foram os distanciamentos adequados de árvores e construções, que poderiam interferir principalmente nos dados de radiação solar e de velocidade e direção do vento, e também devido ao risco de danos na estação e o posicionamento das estações em áreas planas e sobre solo vegetado, atendendo as especificações técnicas para esse procedimento e permitindo a comparação dos dados entre os quatro locais de estudo do projeto.

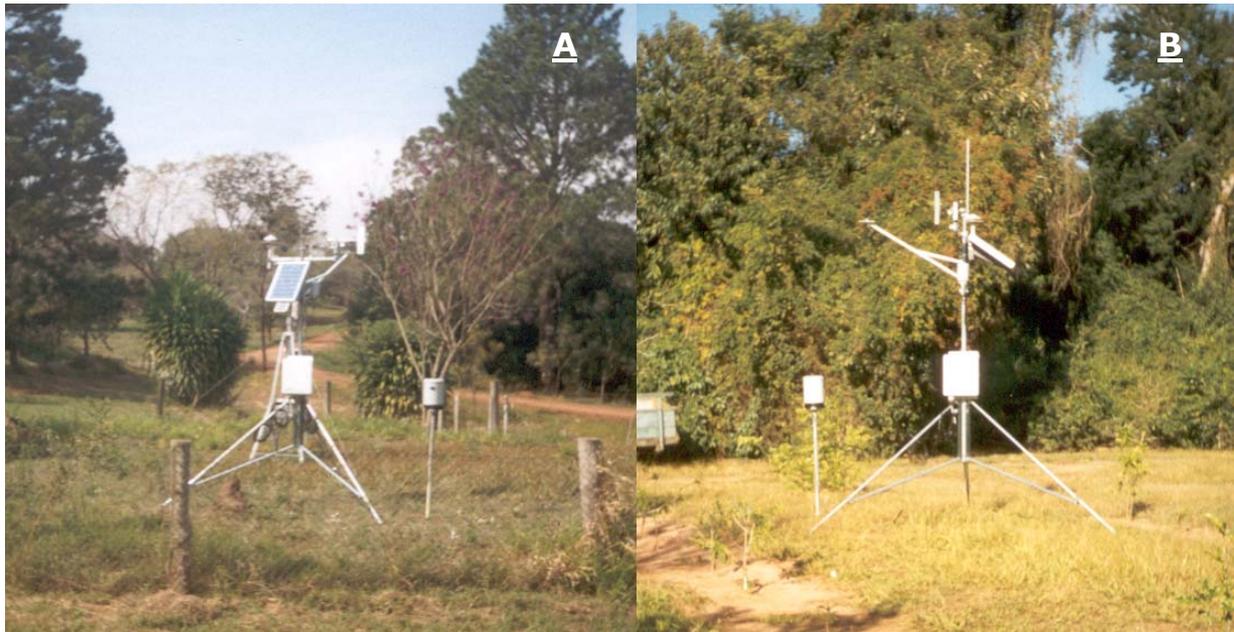


Figura 3.3.1. Vista das estações meteorológicas instaladas na Estação Experimental de Assis (A) e na Estação Ecológica de Caitetus, em Gália (B).

As estações meteorológicas das Parcelas Permanentes da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho e da Floresta de Restinga o Parque Estadual da Ilha do Cardoso também já foram instaladas no final de agosto de 2003, sendo que as configurações de ambas foram iguais às utilizadas nas duas estações da E.E. de Assis e da E.E. de Caetetus, como requisito básico do projeto Parcelas Permanentes, de poder comparar dados coletados com a mesma metodologia nas quatro parcelas do projeto. Sendo assim, os critérios para a escolha do local de instalação nessas duas áreas também foram os mesmos das duas áreas anteriores.

Até a data limite para entrega deste relatório, não havia sido possível retornar às áreas de estudo para a coleta dos dados, daí a não apresentação desses dados neste documento. Os sistemas automáticos de coleta adquiridos contam com memória expandida com capacidade para armazenar dados por período de até seis meses, sem risco de perda por falta de memória. As visitas às estações para recuperação dos dados e manutenção preventiva estão programadas para ocorrerem a cada 2 meses a partir da data de instalação.

Dessa forma, atestamos então que a caracterização climatológica das quatro Parcelas Permanentes (Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso; Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus e Cerradão ou Savana Florestada da E.E. de Assis) já está ocorrendo, com coleta permanente de dados de muitas variáveis climatológicas. As análises e padronizações desses dados serão feitas para o próximo relatório, acumulando uma seqüência anual de dados climáticos. No entanto, periodicamente (mensal) os dados climatológicos das quatro áreas estarão disponíveis para os pesquisadores do projeto. A idéia é adequar para o tema Clima, o programa elaborado para permitir a interface dos pesquisadores do projeto Parcelas Permanentes com os dados coletados de luz, nas quatro áreas e diferentes situações da floresta (Capítulo 3.4), o que



possibilitaria disponibilizar de forma mais organizada também todas as variáveis climatológicas de cada área para os pesquisadores interessados.



3.4. Caracterização do regime de luz em trechos florestais

3.4.1. Resumo

Os estudos desenvolvidos nos últimos 25 anos têm sugerido que a existência de diferentes regimes de radiação solar dentro das florestas seria um dos principais fatores definidores da distribuição espacial das espécies arbustivo-arbóreas e do processo de regeneração nas florestas tropicais úmidas (Whitmore et al. 1996).

Inicialmente essa mesma perspectiva foi também adotada para as Florestas Estacionais Semidecíduais do Estado de São Paulo, como uma primeira aproximação de um modelo de regeneração, embora evidências já apontassem para uma maior complexidade de regimes de luz nessa formação. (Gandolfi et al. 1995)

Num trabalho recente Gandolfi (2000) descreveu os regimes de luz em três diferentes trechos de uma floresta estacional semidecidual, evidenciou suas diferenças com os regimes das florestas tropicais úmidas e discutiu a importância de que os seus regimes de luz sejam estudados nas diferentes formações florestais paulistas, a fim de que modelos mais adequados sobre a dinâmica dessas florestas pudessem ser produzidos, e que o papel do fator luz, como elemento definidor da diferenciação das espécies arbustivo-arbóreas em grupos ecológicos, pudesse ser melhor discutido.

O presente projeto visa descrever os regimes de luz existentes em trechos das quatro principais formações florestais existentes no Estado de São Paulo (**Floresta de Restinga** no Parque Estadual da Ilha do Cardoso; **Floresta Ombrófila Densa Montana** no Parque Estadual de Carlos Botelho, **Floresta Estacional Semidecidual** da Estação Ecológica de Caetetus e **Cerradão** ou Savana Florestada da Estação Ecológica de Assis), todas situadas na mesma faixa latitudinal.

Os regimes de luz no interior de uma floresta são determinados pela interação de vários fatores externos (p.ex.: relevo) e internos (p.ex.: estratificação) e considerando que as quatro áreas em estudo apresentam latitudes, altitudes, relevos, declividades e nebulosidade, assim como, altura do dossel, estratificação, abundância de epífitas e lianas, etc. muito diferentes entre si espera-se que nelas existam diferentes regimes de luz.

Portanto, a hipótese que definiu a amostragem dos regimes de luz dessas florestas, se baseia na suposição de que, entre e dentro delas, devem existir distintos regimes de luz e que em cada uma delas, em resposta ao regime local, devam existir adaptações específicas das espécies arbustivo-arbóreas, com reflexos na dinâmica de cada formação e nos mecanismos internos de manutenção biodiversidade local.

Para testar essa hipótese e cumprir esses objetivos está em andamento uma dissertação de mestrado da Eng. Flor. Marta Regina Almeida Muniz, pelo programa de Biologia Vegetal da UNICAMP, intitulado de: **“Caracterização do Regime de Luz em Diferentes Unidades**



Fitogeográficas: Comparação entre Quatro Formações Florestais no Estado de São Paulo”, detalhado no Capítulo 9 (Projetos Vinculados). Nesse projeto está sendo feita a descrição simultânea dos regimes de luz, com o uso de sensores de quantum, nas quatro florestas estudadas pelo projeto Parcelas Permanentes. Os resultados parciais, de alguns meses de registro, estão apresentados abaixo.

3.4.2. A amostragem dos regimes de luz

3.4.2.1. Contextualização

Considerando-se as escalas temporais e espaciais distintas em que a luz pode variar numa floresta, foram definidos quatro métodos de amostragem para a avaliação dos regimes de luz locais:

- a construção de mapas topográficos da insolação potencial que atinge a superfície do dossel e o interior das clareiras das floresta em estudo,
- a obtenção de medidas diretas dos níveis de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) em diferentes manchas do mosaico florestal de cada floresta,
- a análise de imagens hemisféricas digitais de trechos selecionados do dossel e das clareiras das áreas estudadas, para o estabelecimento indireto dos regimes de luz locais,
- a classificação dos todos os indivíduos amostrados em categorias indiretas de regimes de luz, a partir da observação da localização e da cobertura sobre cada indivíduo da floresta.

3.4.2.2. Mapas topográficos de insolação potencial

A distribuição topográfica da insolação potencial sobre um trecho de floresta, descreve a variação espacial da incidência potencial da luz sobre o dossel florestal num certo período de tempo, permitindo que se observe a eventual existência de diferentes padrões de incidência numa dada floresta.

Esse método pode ser de grande utilidade para se observar se distintos regimes de luz medidos dentro da floresta podem resultar primariamente de diferenças na irradiância que chega em diferentes pontos da floresta e para se correlacionar o regime de luz local com a composição florística e a estrutura da vegetação.

Tem – se como objetivos específicos:

- Descrever os padrões de distribuição da insolação potencial sobre o dossel e as clareiras de cada uma das florestas amostradas com as parcelas permanentes do projeto temático,



- Relacionar os padrões de distribuição da insolação potencial com os regimes de luz que estão sendo identificados com o uso de sensores de radiação fotossinteticamente ativa,
- Relacionar os padrões de distribuição da insolação potencial com a distribuição dos indivíduos das espécies e/ou categorias sucessionais amostradas em cada área.

3.4.2.2.1. Metodologia amostral

Esse estudo está sendo desenvolvido na Floresta de Restinga (Parque Estadual da Ilha do Cardoso), na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (Estação Ecológica de Carlos Botelho), na Floresta Estacional Semidecidual (Estação Ecológica de Caetetus) e no Cerradão (Estação Ecológica de Assis), que estão sendo amostradas com o uso de parcela permanentes como já descrito no item 3 desse relatório.

Para cada uma das áreas em estudo, a partir do levantamento topográfico georeferenciado das áreas de amostragem e da identificação das alturas de todas as árvores do dossel, serão construídos mapas digitais de elevação (DEM), que processados pelo programa Solar Analyst (Hemisoft LLC.), uma extensão do programa ArcView GIS (ESRI), permitirão a construção de mapas topográficos da insolação potencial.

Esses mapas permitirão analisar em diferentes escalas temporais e espaciais a distribuição potencial da radiação incidente sob o dossel e nas clareiras das florestas em estudo.

3.4.2.2.2. Resultados parciais

Embora o programa Solar Analyst já esteja disponível, a construção desses mapas só vai ser possível após a complementação e auditoria dos dados do banco de dados, principalmente aqueles referentes ao levantamento topográfico detalhado de cada área e os dados estimados de altura das árvores do dossel de cada um dos quatro tipos florestais amostrados.

Para o terceiro relatório do projeto Parcelas permanentes, certamente esses mapas poderão ser gerados a as análises feitas.

3.4.2.3. Mensuração direta dos regimes de luz

Apesar de muitos aspectos da luz poderem ser estimados indiretamente, apenas as medidas da radiação incidente permitem uma avaliação direta dos regimes de luz existentes numa dada área (Rich et al. 1995).

O uso de sensores de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) tem sido um dos métodos mais empregados na descrição dos regimes de luz em remanescentes florestais, todavia, dada



pequena dimensão desses sensores PAR, suas medidas tem uma limitação espacial importante na caracterização da distribuição numa floresta (Gandolfi 2000).

Esse trabalho visa descrever inicialmente, em cada uma das florestas, ao longo de um ano, alguns regimes de luz nelas existentes. De modo específico, visa:

- Descrever os padrões de distribuição da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) em diferentes oito microsítios diferentes existentes dentro de cada uma das florestas amostradas no projeto temático;
- Comparar, em cada floresta, os padrões de distribuição da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) dos diferentes microsítios amostrados;
- Comparar, os padrões de distribuição da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) dos microsítios entre as florestas estudadas.

3.4.2.3.1. Metodologia

Esse estudo está sendo desenvolvido em quatro formações florestais diferentes: Floresta de Restinga (Parque Estadual da Ilha do Cardoso), Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (Estação Ecológica de Carlos Botelho), Floresta Estacional Semidecidual (Estação Ecológica de Caetetus) e Cerradão (Estação Ecológica de Assis), que estão sendo amostradas com o uso de parcelas permanentes, como já descrito no item 3 desse relatório

Em cada área foram utilizados, dentro da floresta, oito sensores de quantum (Li-190 SZ, Li-Cor Inc.), acoplados a um registrador, (Datalogger - CR10X-1M, Campbell Scientific Co.), e fora da floresta mais um sensor (Li-190 SZ, Li-Cor Inc.), acoplado a um outro registrador (Datalogger - CR10X-1M, Campbell Scientific Co.) pertencente a uma estação meteorológica.

Cada sensor apresentava um cabo de conexão ao registrador (datalogger) de 30m de comprimento e em função dessa limitação de alcance, os oito microsítios que se pretendia amostrar dentro da floresta tinham de estar dentro de um círculo com diâmetro máximo de 60m ao redor do registrador. Assim, após caminhadas por todas as parcelas de cada área, identificou-se em cada floresta, um local onde essa disposição dos sensores era possível.

Nesse local cinco sensores foram distribuídos de maneira a amostrar o gradiente formado entre o centro de uma clareira média ou grande e o sub-bosque vizinho (sensores 1 a 5), o sensor 6 foi colocado sob uma clareira pequena e os sensores 7 e 8, respectivamente, sob a copa de um árvore decídua e de uma árvore perenifólia do dossel (Tabela 3.4. 1.)

O sensor 9 foi acoplado a uma estação meteorológica colocada num local fora da floresta, permitindo uma medida equivalente a irradiância incidente sobre o dossel.

Essa disposição padronizada permite simultaneamente a coleta de dados em condições equivalentes, nas quatro áreas amostrais.



Assim, foram instalados 32 sensores de PAR dentro das florestas e quatro sensores nas estações meteorológicas, num total de 36 sensores que estão coletando simultaneamente dados de luz.

Os registros da intensidade da radiação incidente, estão sendo medidos em densidade de fluxo de fótons fotossintéticos (PPFD - $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$), e sendo realizados a partir de leituras instantâneas feitas a cada 1 minuto, 24 horas por dia.

A partir desses dados os resultados poderão ser analisados em diferentes escalas temporais (diária, mensal, estacional e anual) e espaciais (clareiras e sub-bosque)

De acordo com Chazdon (1988), não existem critérios absolutos para se distinguir entre radiação difusa de fundo e “sunflecks”, devendo este limite ser estabelecido no âmbito de cada formação florestal.

Tabela 3.4.1. Identificação dos sensores, do local e da condição específica na qual eles se encontram alocados dentro ou fora da floresta.

Sensor	Local	Condição específica
Sensor 1	Clareira Média ou Grande	Centro da clareira
Sensor 2		Borda interna da clareira a 1m do limite da clareira
Sensor 3		Borda externa da clareira a 1m do limite da clareira
Sensor 4	Sub-Bosque	Borda externa da clareira a 10m do limite da clareira
Sensor 5		Borda externa da clareira a 20 m do limite da clareira
Sensor 6	Clareira Pequena	Dentro da clareira
Sensor 7	Sub-bosque	Sob copa de uma árvore decídua do dossel
Sensor 8		Sob copa de uma árvore perenifolia do dossel
Sensor 9	Fora da Floresta	Numa área aberta a pleno sol

* Sensores 1 a 8 foram colocados a 1,5m do chão da floresta, enquanto o sensor 9 foi colocado numa estação meteorológica a 2m do chão.

Assim, através da análise dos dados obtidos durante várias estações, em especial a distribuição de frequência dos registros em classes de PPFD, poder-se-á definir para cada floresta o limiar dos “sunflecks” e da radiação difusa de fundo (Gandolfi, 2000).

A caracterização dos regimes de luz será feita através da construção, para cada sensor a cada dia, de gráficos do andamento diário da PPFD, e também das seguintes medidas:

- PPFD total diária (mensal, estacional e anual);
- PPFD máxima (diária, estacional e anual);
- distribuição de frequência dos registros em classes de PPFD.
- número de “sunflecks” por dia;
- duração máxima dos “sunflecks”. (min.PPFD.d.-1);
- a máxima intensidade (PPFD.d-1) dos “sunflecks”, etc.

Para permitir os cálculos dos parâmetros propostos, estão sendo desenvolvidos, pelo engenheiro de computação Jorge Alexandre Wiendl, um banco de dados e os programas



necessários ao processamento e cálculo desses parâmetros, a partir de uns conjuntos totais de dados, que devem atingir mais de dois milhões de registros (Anexo 3.4.1).

Os dados de PPFd total diária recebida por cada sensor ($\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ de PPFd), serão calculados através da integral dos registros de PPFd, para um período de amostragem que vai variar, de acordo com a duração do comprimento dos dias em cada estação.

3.4.2.3.2. Resultados parciais

Após a demora inicial na chegada dos equipamentos importados necessários a esse projeto, os trabalhos tiveram início nos dias **2 e 3 de novembro de 2002**, com a realização de um curso teórico-prático, com 16 horas de duração, sobre “Sistemas Automáticos de Aquisição de Dados” dirigido pelo mestre em Física do Ambiente Agrícola pelo departamento de Ciências Exatas da ESALQ/USP e pesquisador do Centro de Pesquisa e Monitoramento Ambiental da Embrapa (CNP/EMBRAPA), Fábio Ricardo Marin.

Nesse curso os equipamentos importados foram testados e foi desenvolvida a teoria e a prática de programação dos registradores automáticos (dataloggers) adquiridos.

Em **19 dezembro de 2002** na Floresta de Restinga da Ilha do Cardoso teve início o processo de instalação dos equipamentos nas quatro áreas de amostragem, processo que se prolongou pelo mês de **janeiro de 2003**.

Identificados os locais adequados para a colocação dos equipamentos no campo e instalados os sensores e “dataloggers”, teve início a coleta e armazenamento dos dados.

As análises dos dados colhidos a cada mês começaram, no entanto, a apresentar em vários sensores, de diferentes áreas, resultados inesperados, **incongruentes**, e claramente com **erros dos valores** coletados, inclusive alguns valores negativos, que foram inicialmente atribuídos a problemas na programação dos registradores.

Como o auxílio de um dos pesquisadores do Projeto Temático, do tema de Climatologia, Dr. **Fábio R. Marin** do Núcleo de Monitoramento Ambiental da EMBRAPA, foram feitas sucessivas tentativas de ajuste da programação dos sensores, durante os meses seguintes, para solucionar esses problemas. No entanto, os problemas continuaram a aparecer sem um padrão coerente até que na floresta do P.E. de Carlos Botelho e posteriormente na do P.E. da Ilha do Cardoso, os “dataloggers” deixaram de funcionar e tiveram de ser substituídos.

Num primeiro momento, apesar de todos os “dataloggers” estarem corretamente aterrados, essa pane dos registradores foi atribuída a algum eventual efeito de descargas elétricas que pudessem ter danificado esses equipamentos.

Os “dataloggers” retirados do campo foram então encaminhados pessoalmente à assistência técnica da Campbell em São Paulo, em **29 de abril de 2003**.

Só então fomos informados que no Brasil cerca de 150 “dataloggers”, importados em 2002, assim como outros vendidos a vários países, apresentavam processadores (CIs) defeituosos e



que todos os dez registradores adquiridos teriam de ser recolhidos, para terem esses processadores trocados.

Imediatamente e nos dias seguintes tanto os “dataloggers” que estavam no campo, como os das estações meteorológicas foram encaminhados para conserto.

Em **14 de maio de 2003**, recebemos por e-mail a confirmação desse “recall”, conforme pode se ver abaixo, na cópia do e-mail, apresentado em seguida e documento oficial da Empresa comunicando a necessidade de “recall” do coletores de dados de uma dada série de produção, que incluía os coletores comprados pelo Projeto Parcelas Permanentes (vide também o Anexo 3.4.2):

•

De: Depto.Técnico–Campbell <manut@campbellsci.com.br>
Para: CSB - Maurício <mauricio@campbellsci.com.br>
Hora: Wed, 14 May 2003 08:48:26 -0300
Assunto: Comunicação de RECALL
anexo do tipo text/plain
anexo do tipo text/html

A Campbell Scientific informa que de acordo com o banco de dados você é proprietário e/ou usuário de equipamentos onde foi detectado um lote de componente defeituoso.

Sendo assim solicitamos que leia com atenção os arquivos em anexo e proceda de acordo com estes para regularizarmos a situação destes equipamentos.

Sentimos pelos inconvenientes que isto possa lhes causar e reiteramos nosso compromisso de solucionar a situação o mais breve possível e com a melhor assistência.

Atenciosamente,

Depto. Manutenção e Aferição
Campbell Scientific do Brasil Ltda.

De acordo com as instruções da Campbell, todos os dados colhidos até então tiveram de ser descartados, uma vez que os resultados até então medidos não eram confiáveis.

Conforme documentado no Anexo 3.4.2, somente durante **maio e junho de 2003**, esses dez registradores retornaram do conserto para uso.

Seguiu-se então, a reinstalação dos registradores no campo e novos períodos de teste, para a adequação da programação foram necessários.

Os “dataloggers” agora, embora operando convenientemente, começaram a apresentar alguns registros incoerentes. No entanto, os problemas agora diziam respeito á amplitude de variação das intensidades de luz que estavam sendo medidas em alguns microsítios e não a defeitos dos equipamentos.

O problema básico se refere à capacidade de se registrarem adequadamente intensidades que variam rapidamente entre várias ordens de grandeza (p.ex.: 0,71 para 100, 35 para 1200)

Por exemplo, as intensidades de luz observadas no sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho mantém-se em níveis muito baixos, inferiores a 1



□mol.m-2.dia-1 de PPFD, mas a ocorrência de “sunflecks” pode fazer com que essa intensidade atinja rapidamente valores acima de 500 □mol.m-2.dia-1 de PPFD.

Visando permitir otimizar o uso dos “datalogger”, durante os primeiros meses de coleta de dados, utilizou-se a conexão física entre os sensores e o “datalogger” no modo denominado, ligação simples, que transforma os seis canais do registrador em 12, permitindo que em cada área fossem usados oito sensores, como descrito na proposta original do projeto.

Quando, novamente apareceram registros muito discrepantes ou negativos, indicando a incapacidade do aparelho em captar mudanças bruscas de intensidade de luz, sob orientação dos técnicos da Campbell, mudou-se a conexão entre os sensores e o “datalogger” para os modos diferenciais, que efetua registros mais detalhados, mas que só permite o uso de seis sensores por aparelho.

Mesmo com essas mudanças, problemas em alguns sensores persistiram.

Nos registradores existem pelo menos cinco diferentes sensibilidades de medidas (range), para a mensuração da luz, mas não existe como em outros aparelhos com menor capacidade de memória, um sistema de busca e adequação automática da sensibilidade as intensidades variáveis da luz do microsítio amostrado.

Nos “dataloggers” da Campbell a amplitude de medidas, deve ser fixada a priori, antes da coleta efetiva dos dados, e, portanto, a partir da experiência prévia dos pesquisadores em relação as variações da intensidade da luz em cada floresta.

Os valores de sensibilidade, inicialmente empregados, mostraram-se muitas vezes ineficientes e muitos dados foram assim perdidos.

Em companhia dos técnicos da Campbell foram testadas novas programações, que permitem um sistema de busca da sensibilidade durante as medidas, que na maioria das situações amostradas mostrou-se capaz de manter medidas sem falhas, no entanto, permanecem em alguns poucos sensores, durante alguns minutos por dia, permanecendo ainda objeto de estudo e de tentativas de solução a partir de mudanças na programação.

Apesar de todas essas dificuldades os resultados iniciais do estudo mostram reforçam as hipóteses iniciais sobre as diferenças dentro e entre as florestas estudadas. (Figuras 3.4.1. a 3.4.5).

Consideradas as amplitudes de variação da PPFD total diária amostradas entre 16/5/2003 e 5/8/2003, entre o sub-bosque e as clareiras, constata-se que em ordem decrescente as maiores diferenças entre as intensidades do sub-bosque e das clareiras corresponderam respectivamente, a Floresta Estacional Semidecidual (139 vezes), a Floresta sobre Restinga (54 vezes), a Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (48 vezes), e ao Cerradão (18 vezes) (Figuras 3.4.1. a 3.4.2.).

Esses resultados parciais ressaltam ainda o fato de que as menores diferenças entre o sub-bosque e as clareiras estão no Cerradão e as maiores diferenças se encontram na Floresta Estacional Semideciduals.



Os dados disponíveis revelam também que as variações nas amplitudes dos registros são diversas entre as áreas, enquanto a maior amplitude foi observada na Floresta Estacional Semidecidual (9,7-0,07mol. m⁻².d⁻¹), a menor foi observada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (1,9-0,04mol.m⁻².d⁻¹), estando a Floresta de Restinga (3,8-0,07mol.m⁻².d⁻¹), e o Cerradão (3,7-0,21mol.m⁻².d⁻¹), em posição intermediária (Figuras 3.4.1. a 3.4.2.).

No período de maio a julho de 2003, na condição de sub-bosque a menor intensidade de PPFd total diária, 6:30 a 17:30h, foi observada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, 0,04mol.m⁻².d⁻¹ e a maior intensidade no Cerradão, 0,21mol.m⁻².d⁻¹, enquanto nas Florestas sobre Restinga e Estacional Semidecidual, os menores valores encontrados no sub-bosque foram em ambas 0,07mol.m⁻².d⁻¹ de PPFd.

Esses dados mostram que o sub-bosque mais iluminado durante esse período foi o do Cerradão, cuja intensidade mais baixa de luz foi cinco vezes maior que aquela observada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (Figuras 3.4.1.).

O fato de o Cerradão ter apresentado nesse curto período um sub-bosque mais iluminado que o sub-bosque das demais formações florestais estudadas provavelmente se deveu a um conjunto de características, tais como, indivíduos arbustivo-arbóreos, que embora em maior densidade do que em outras formações, apresentam menores diâmetros e altura total, menor densidade de folhas nas copas, maior presença de indivíduos decíduos, pequena altura do dossel, em torno de 13 a 15 m, menor justaposição das copas, menor presença de epífitas, quando comparadas às outras formações.

Pode-se perceber também na Figura 3.4.2 a, a pequena dispersão das curvas de PPFd total diária dos diferentes sensores colocados nessa floresta, inclusive com inversões de posições relativas entre eles, indicando que pelo menos nesse período, são pequenas, quando comparadas as demais florestas amostradas, as distinções entre os regimes de luz vivenciados por plantas situadas no sub-bosque e nas clareiras.

O trecho amostrado de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, além de apresentar um dossel elevado, com árvores de copas amplas, e uma estrutura de floresta mais complexa, apresenta também uma grande abundância de epífitas.

Chamam a atenção nessa área pequena amplitude dos registros diários de PPFd total e o comportamento bastante similar dos sensores colocados no sub-bosque distantes de clareiras (sensores 4, 5 e 7).

Considerando-se que o dossel apresenta árvores com alturas de 20 - 25m e de grande diâmetro, pode-se numa primeira avaliação supor que ao caírem essas árvores abram grandes clareiras, podendo-se imaginar que nessa floresta, as clareiras sejam sempre grandes e conseqüentemente bastante iluminadas, no entanto, as visitas ao campo revelaram a existência de clareiras de tamanhos muito variados.



A existência local de um relevo complexo com muitas faces de exposição, e uma declividade acentuada tende a reduzir a efetiva penetração direta de luz nessas clareiras, que, muitas vezes, apenas incide nesses locais, em períodos restritos do dia, e mesmo assim, dada a declividade, não diretamente sob o centro da abertura no dossel e sim mais próximo ao sub-bosque.

Essa é uma das causas que podem explicar as baixas intensidades de luz, até aqui observadas, na condição de centro de clareira na parcela da Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana se comparada às obtidas na parcela da Floresta Estacional Semidecidual, na qual as árvores do dossel também apresentam grandes diâmetros e as alturas, mas que apresenta um relevo com declividades pouco acentuadas.

A Floresta sobre Restinga apresenta dossel pouco elevado, em torno de 12 a 15m, com árvores de copas amplas, embora não densamente justapostas, sendo grande riqueza e densidade de epífitas que recobre as árvores de todos os estratos. Tais elementos da estrutura florestal têm resultado até agora num sub-bosque com intensidades de PPFd totais diárias pouco mais elevadas que as da Floresta Ombrófila Densa baixo Montana.

A análise dos dados sobre a PPFd total diária, até aqui disponíveis, para a Floresta Estacional Semidecidual de Caetetus, revelam a presença de intensidades muito altas na clareira grande e na sua borda interna e externa e valores bem menores nas demais situações.

Observando-se o andamento diário da PPFd ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$) entre 6:30 e 17:30h, nas quatro florestas em estudo, no dia 21/06/2003, que corresponde ao solstício de inverno, pode-se ter uma idéia das diferenças entre os sensores colocados nos diferentes microsítios quando em função da menor elevação anual do Sol no hemisfério Sul, essas diferenças devem ser bastante atenuadas (Figuras 3.4.4 e 3.4.5).

Chama atenção no Cerradão, o fato de serem pequenas as distinções entre as curvas relativas aos vários locais amostrados, que praticamente apenas variam na apresentação de “sunflecks” mais intensos em diferentes momentos do dia, com alguns sensores podendo atingir intensidades mais elevadas (sensores 3 e 5), mas que fornecem condições bastantes similares as plantas que ocupam esse diferentes microsítios. (Figura 3.4.4 a)

Já no trecho de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana no P. E. de Carlos Botelho, observaram-se ao longo desse dia, intensidades, no geral, pequenas, muito inferiores aos padrões das outras áreas, com uma pequena diferenciação do sensor 1, colocado no centro de uma clareira grande, que permanece todo o dia com intensidades mais elevadas, no entanto, na maioria do tempo inferiores a $50 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ da PPFd, intensidade considerada como limiar de “sunflecks” num estudo de Gandolfi(2000) em uma Floresta Estacional Semidecidual (Figura 3.4.4 b).

Na Floresta de Restinga os valores foram, em geral, baixos em todos os sensores a exceção do sensor 6, que corresponde a clareira pequena, que apresentou registros muito mais elevados que os demais sensores, inclusive aqueles sob clareiras grandes. Uma provável



explicação para esse padrão, deve esta relacionada a posição dessa clareira e organização do dossel que nesse dia específico favoreceu uma maior penetração de luz nesse local. (Figura 3.4.5 a)

Por fim na Floresta Estacional Semidecidual, os sensores 1, 2, 3, respectivamente centro de clareira grande, borda interna e borda externa dessa mesma clareira, valores de PPFD bastante altos, mesmo para esse período do ano, quando comparados a situações semelhantes observadas por Gandolfi (2000). As diferenças entre esses três sensores refletem em grande parte o fato de ser essa uma clareira múltipla e muito antiga, com árvores recém caídas, mas internamente já bastante preenchida, fazendo com que os sensores na borda recebam efetivamente mais luz que o centro da clareira já ocupado por uma vegetação de mais de 2m (Figura 3.4.5. b, e Figura 3.4.2.3.2.1).

Essa maior diferenciação de microsítios muito iluminados e muito sombreados, mesmo no solstício de inverno, permite sugerir que talvez possam existir, entre as diferentes espécies arbustivo-arbóreas dessa floresta, muito mais do que entre as do Cerradão ou da Floresta Ombrófila Densa, respostas ecofisiológicas diferenciadas evolutivamente em relação à luz.

Esses dados preliminares começam a dar contorno aos regimes de luz observáveis nessas quatro florestas, sugerindo pequenas diferenças no Cerradão, grandes diferenças na Floresta Estacional Semidecidual e intensidades muito baixas na floresta Ombrófila Densa Sub-Montana. Os dados dos próximos meses provavelmente vão mostrar uma ampliação das diferenças dentro de cada área e mesmo entre elas, em função da aproximação da primavera e do verão.

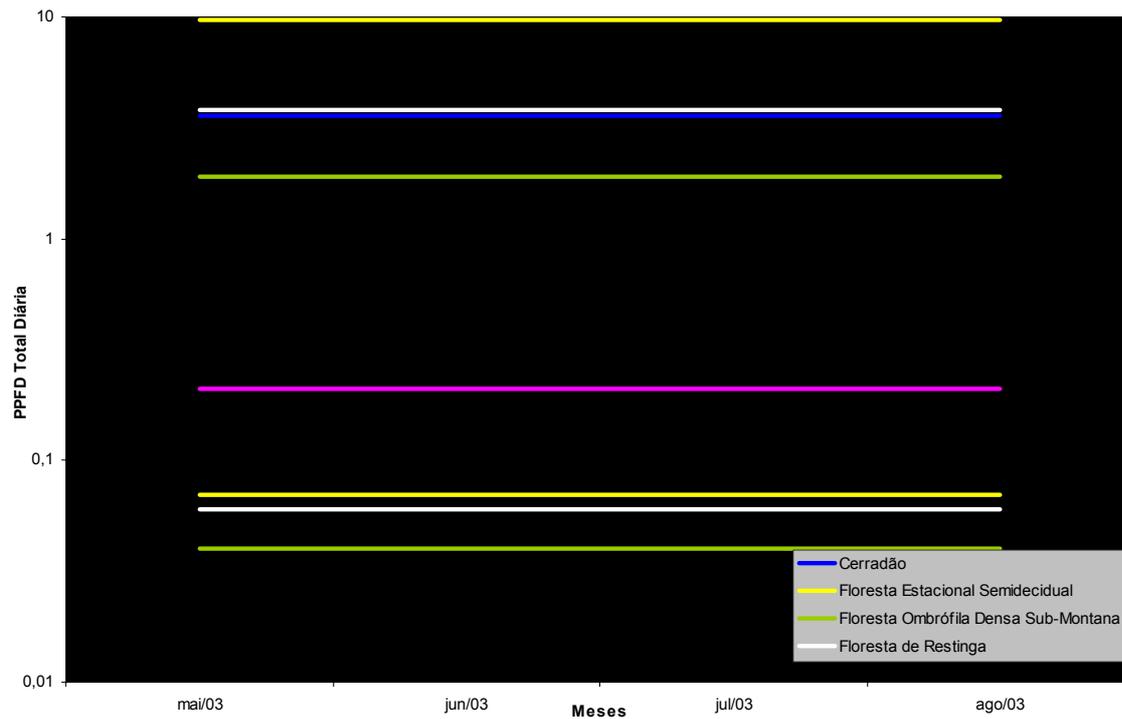


Figura 3.4.1 Faixa de variação entre os máximos e mínimos valores de PPFD total diária (mol.m-2.d-1) observados entre os dias 16/05/2003 e 5/8/2003, no Cerradão, na Floresta Estacional Semidecidual, na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana e na Floresta de Restinga.

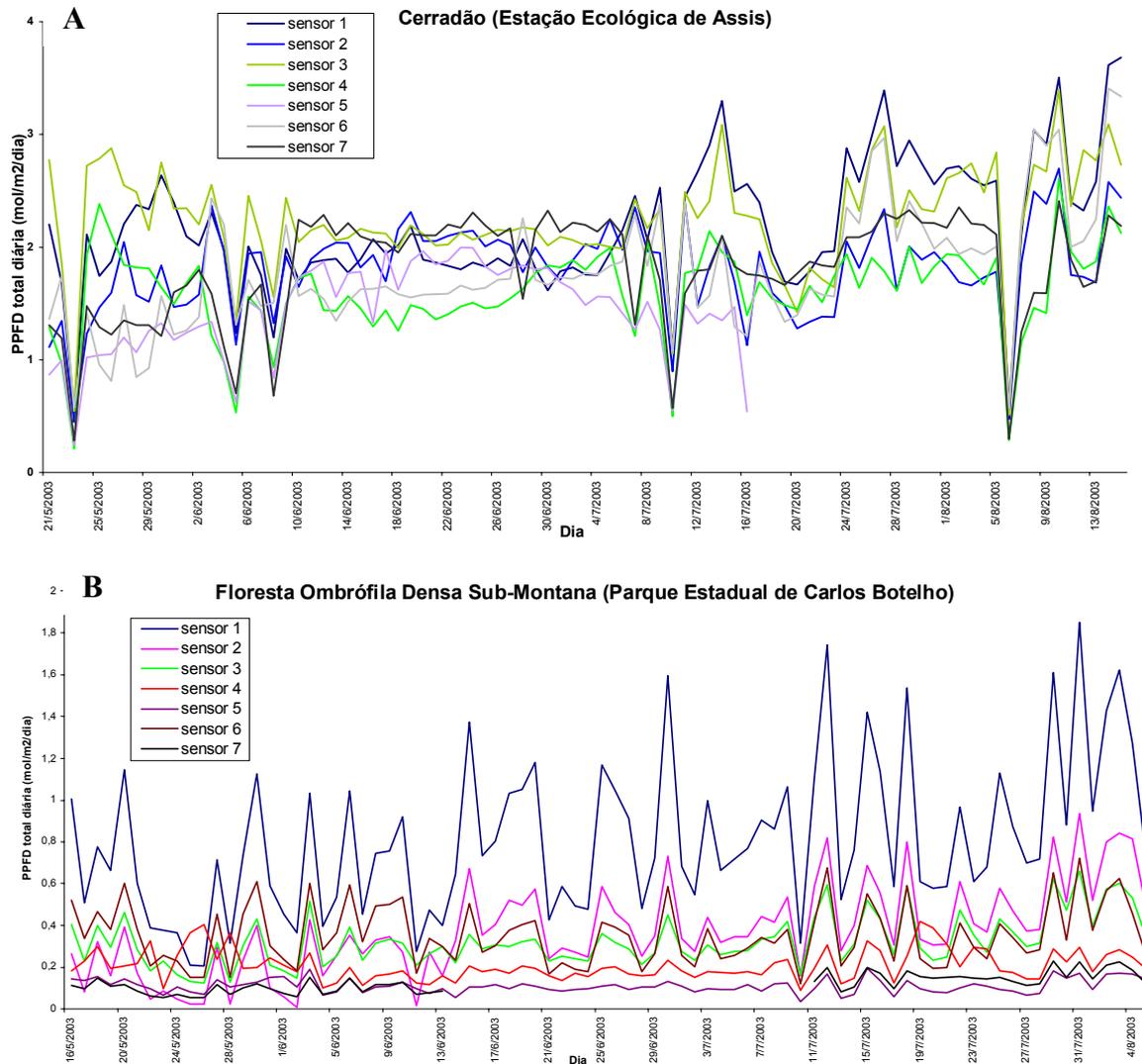


Figura 3.4.2. Andamento da PPFD total diária (mol.m⁻².d⁻¹) nos sensores 1 a 7, instalados: A. num trecho Savana Florestada (Cerradão) amostrado na E.E. Assis e B. num trecho de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana no P.E. Carlos Botelho, entre 6:30 e 17:30h, entre os dias 16/5 e 5/6/2003.

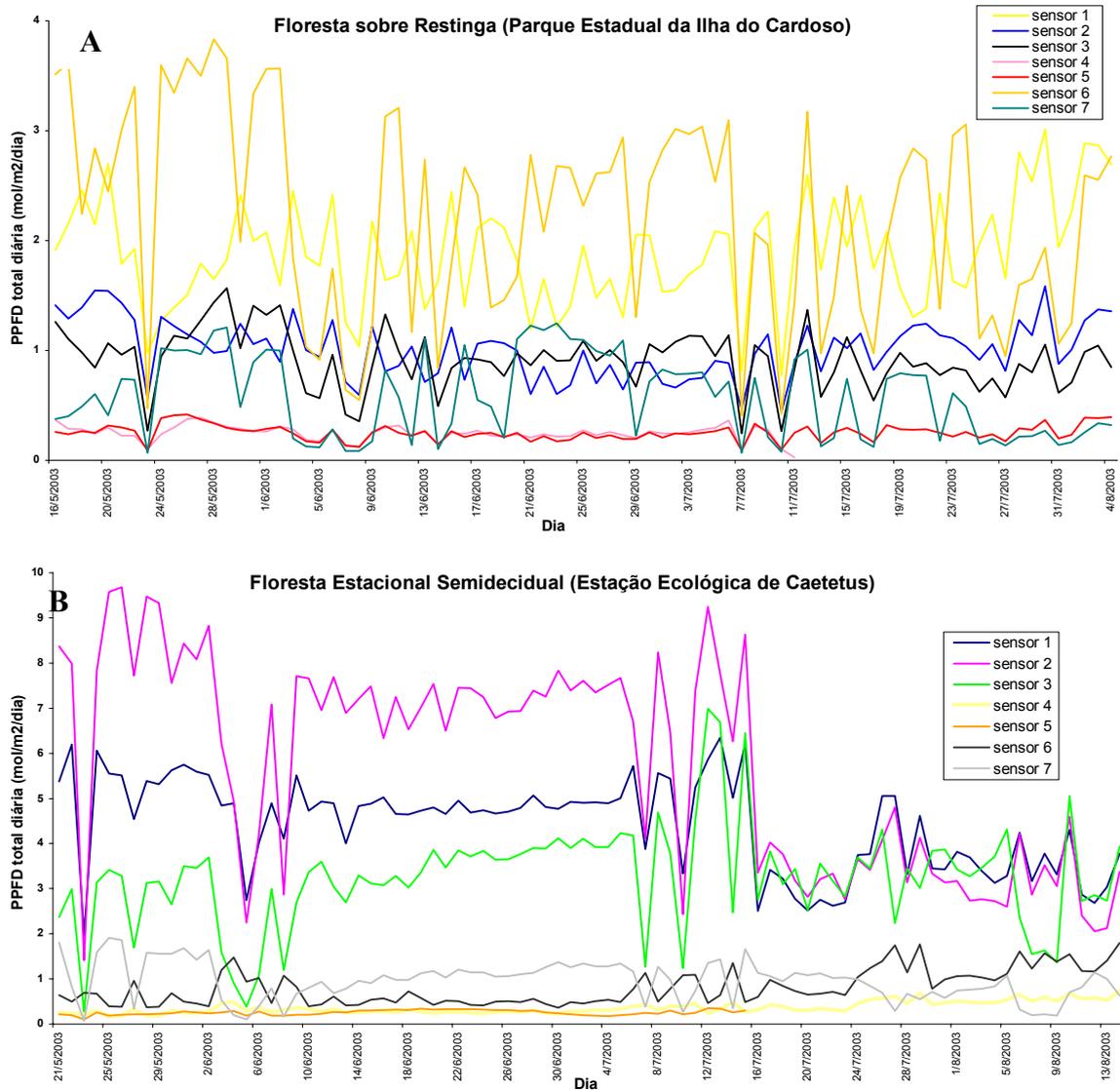


Figura 3.4.3. Andamento da PPFD total diária (mol.m-2.d-1) nos sensores 1 a 7, instalados: A. num trecho Floresta de Restinga amostrado no P.E. Ilha do Cardoso e B. num trecho de Floresta Estacional Semidecidual na E.E. Caetetus, entre 6:30 e 17:30h, entre os dias 16/5 e 5/8/2003.

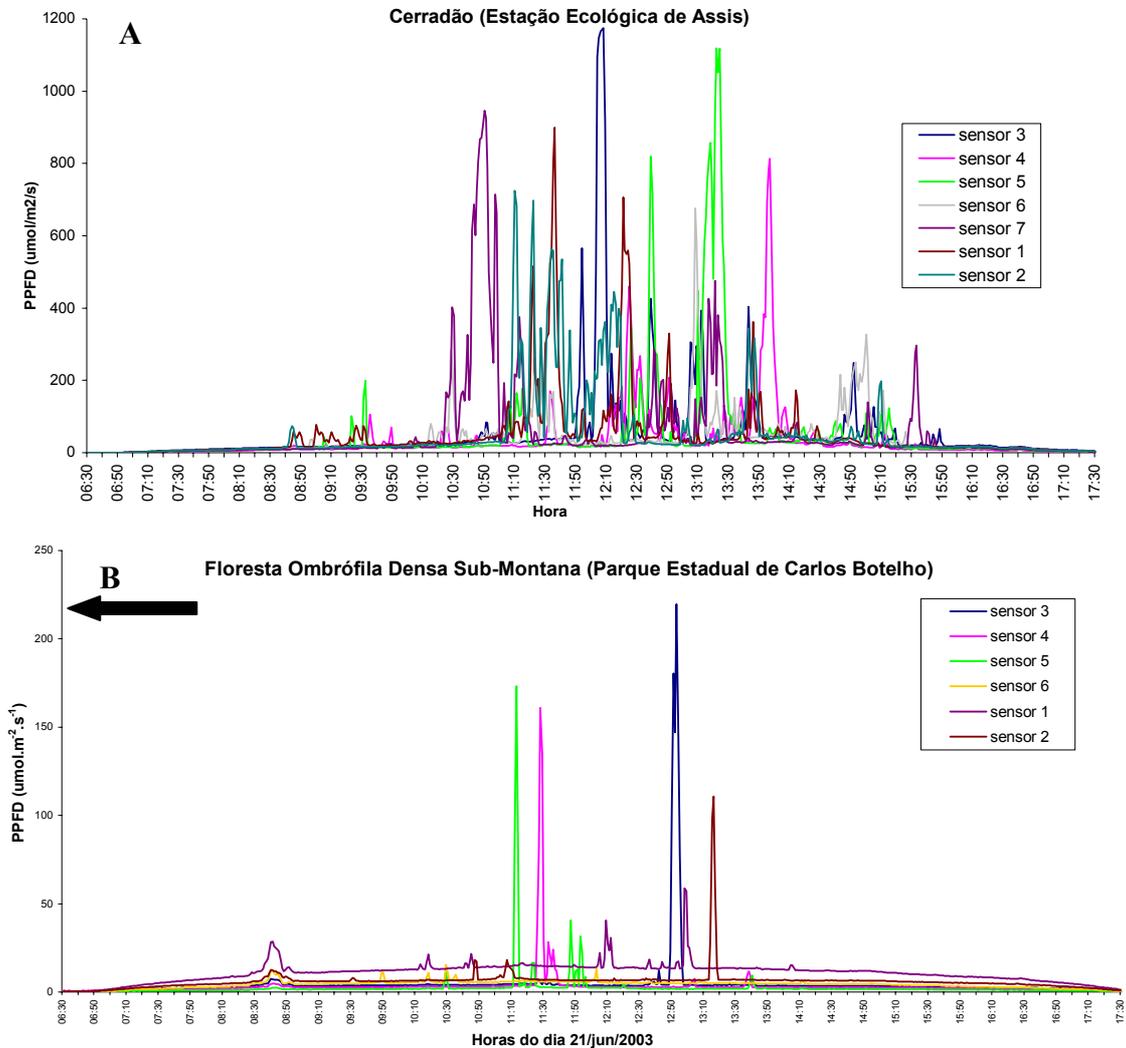


Figura 3.4.4 Andamento diário da PPFD ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{dia}$) nos sensores 1 a 7, instalados: A. num trecho Savana Florestada (Cerradão) amostrado na E.E. Assis e B. num trecho de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana no P.E. Carlos Botelho, entre 6:30 e 17:30h, no dia 21/06/2003(solstício de inverno). A seta ressalta que o limite da escala é nesse gráfico muito menor do que nos outros gráficos

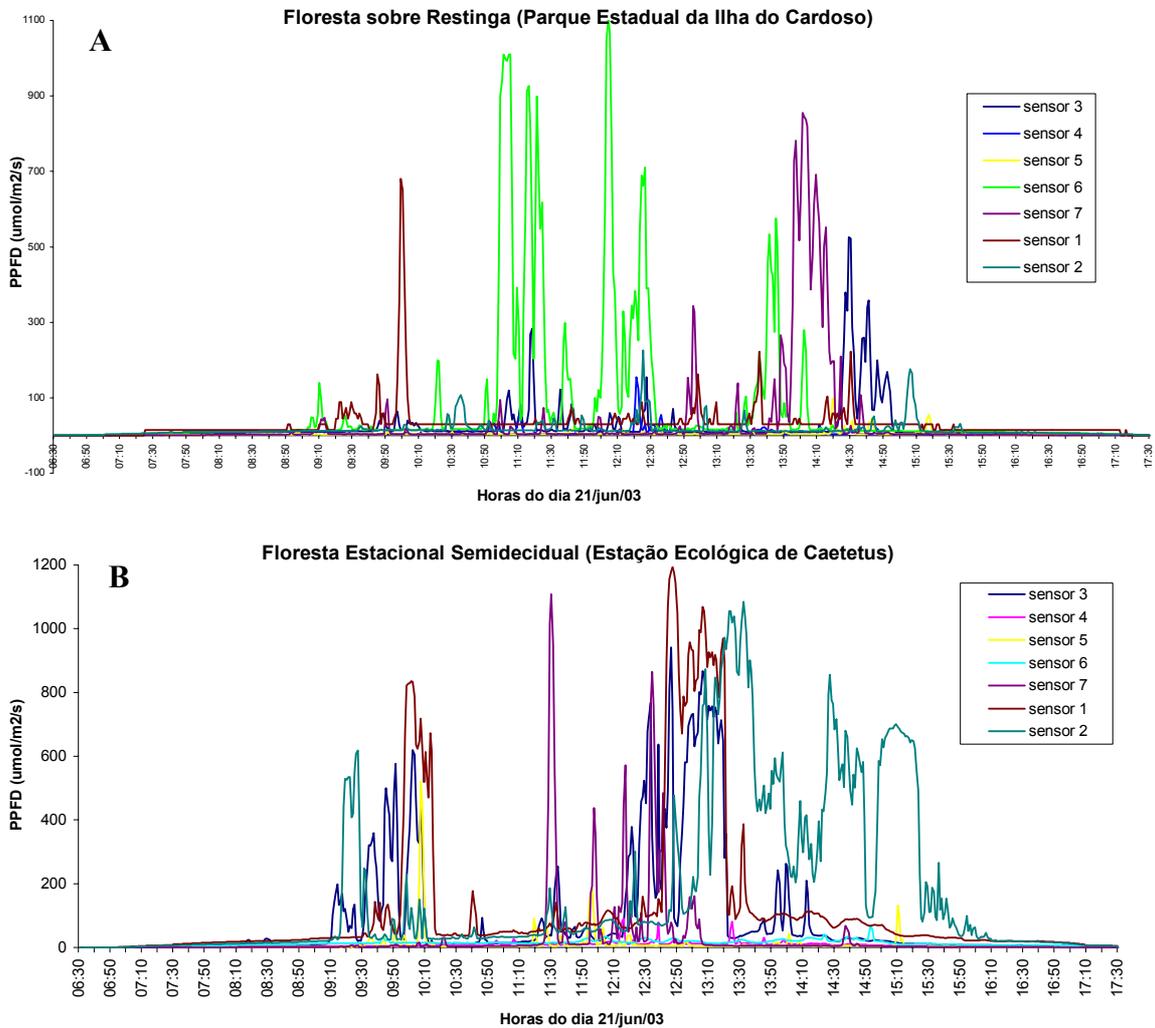


Figura 3.4.5 Andamento diário da PPFD ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{dia}^{-1}$) nos sensores 1 a 7, instalados: A. num trecho Floresta de Restinga amostrado no P.E. Ilha do Cardoso e B. num trecho de Floresta Estacional Semidecidual na E.E. Caetetus, entre 6:30 e 17:30h, no dia 21/06/2003 (solstício de inverno).



3.4.2.4. *Imageamento do dossel, usando imagens hemisféricas digitais, para estimativas dos regimes de luz*

O estudo de imagens hemisféricas do dossel, das clareiras ou outras unidades do mosaico florestal permitem estabelecer vários índices relacionados aos regimes de luz (fatores direto e indireto de sítio, etc.) e também estimativas aproximadas da incidência de radiação (Mitchell & Whitmore 1993, Rich et al. 1993).

O uso das fotografias hemisféricas permite que se amostrasse um grande número de pontos dentro de uma floresta, podendo-se estabelecer assim, em áreas maiores o regime de luz a que as plantas estão submetidas, procedimento que seria economicamente inviável se realizado com sensores de PAR.

Visando permitir que, no futuro, os regimes de luz descritos a partir do uso de fotos hemisféricas, tomadas em qualquer ponto de cada uma das quatro florestas estudadas, possam ser correlacionados com medidas diretas de radiação, obtidas com sensores de PAR, esse trabalho visa comparar em cada floresta, e para cada sensor, os regimes de luz descritos a partir de medidas diretas de radiação, obtidas com sensores de PAR, com medidas indiretas de radiação, obtidas a partir do uso de fotografias hemisféricas obtidas exatamente sobre os sensores de para instalados no campo, procurando evidenciar se existem correlações entre essas medidas.

3.4.2.4.1. Metodologia

Nas quatro áreas em estudo, Floresta de Restinga (P. E. da Ilha do Cardoso), Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (E. E. de Carlos Botelho), Floresta Estacional Semidecidual (E. E. de Caetetus) e no Cerradão (E. E. de Assis), mensalmente está sendo feita uma fotografia hemisférica sobre cada sensor utilizado na descrição dos regimes de luz (vide Tabela 3.4.1.)

A obtenção de fotografias hemisféricas dos diferentes trechos da floresta previamente escolhidos está sendo feita com o uso do imageador digital AT (Delta-T Ltd.), formado por uma "lente olho de peixe" (Fisheye converter FC-E8 Nikon) acoplada a uma câmera digital (Nikon Coolpix-995).

As imagens digitais assim produzidas serão processadas e analisadas com o uso do software HemiView (Delta-T Ltd.), que será operado num microcomputador portátil (Toshiba Sattelite), permitindo a obtenção dos índices: fator global de sítio (GSF), fator direto de sítio(DSF) e fator indireto de sítio (ISF), que serão usados na descrição dos regimes de luz locais.



3.4.2.4.2. Resultados Parciais

Desde o começo da coleta de dados com os sensores de PAR, quando se vai mensalmente ao campo extrair os dados acumulados nos “dataloggers”, vem se tomando fotos hemisféricas sobre os sensores (Figura 3.4.6) .

Nem todas as fotos obtidas se prestam para as análises, sobretudo, aquelas obtidas no outono, onde a presença permanente Sol no arco celeste, criam nas imagens distorções que superestimam as estimativas de luz obtidas pelo método fotográfico.

Considerando-se o objetivo das fotos e o fato de que os registros iniciais dos sensores tiveram de ser descartados, também as fotos desse período devem ser descartadas.

Em visita ao Brasil, no início de setembro de 2003, o técnico Dick Jenkins da Delta-T Devices Limited teve a oportunidade de analisar várias fotos por nós produzidas no primeiro semestre, nas parcelas permanentes, e identificou em várias delas distorções da imagem que comprometem as estimativas produzidas a partir delas.

Essas distorções não se relacionam a procedimentos de campo, e sim a problemas técnicos nos equipamentos. Numa análise preliminar, essas distorções foram atribuídas ao zoom digital da máquina fotográfica, que estaria com problemas de centralização da imagem.

Um conjunto de várias fotos foi então remetida à Delta-T, na Inglaterra, para análise pelo especialista da empresa, Edmund Potter, que deve nos próximos dias remeter um parecer, sendo provável que tenha de ser substituída, a máquina digital, ou a lente hemisférica ou mesmo ambas, o que a empresa já se comprometeu a fazer com máxima urgência.

Em função desses contratempos nenhuma análise preliminar será aqui apresentada.

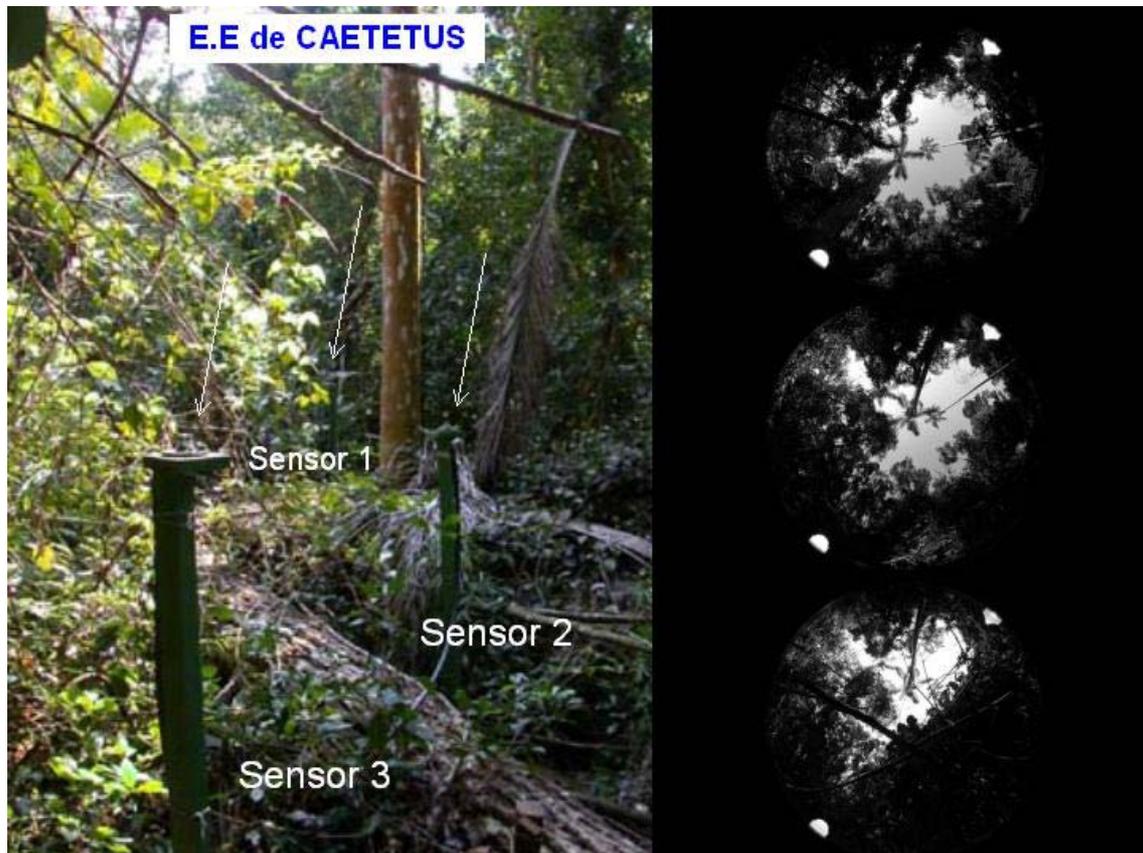


Figura 3.4.6. Fotos mostrando a disposição dos sensores de PAR, 1 (centro de clareira), 2 (borda interna de clareira) e 3 (borda externa de clareira), colocados na parcela permanente da E.E. Caetetus e as respectivas fotos hemisféricas tomadas exatamente sobre esses sensores, em julho agosto de 2003.



8. Anexo 3.4.1

Software para acesso aos dados de luz



Como já comentado anteriormente, em função do assustador volume de registros que serão coletados pelos sensores nas diferentes condições da floresta, das quatro formações estudadas, em todo o período do projeto, está sendo desenvolvido um software, que objetiva permitir a interface, num primeiro momento, dos pesquisadores do Projeto Temático, que por algum motivo precisam acessar os dados de luz de algumas dessas formações florestais ou situações da floresta, para colaborar na interpretação dos resultados de seus respectivos sub-projetos, com o programa de coleta dos dados no campo, permitindo o acesso direto aos dados coletados nesses estudos sobre a incidência de radiação fotossinteticamente ativa nos tipos florestais do projeto Parcelas Permanentes, sem a necessidade de intervenção do coordenador geral ou do tema. O controle de acesso será feito por meio de senhas. Esse software está ainda em desenvolvimento, mas já está em operação parcial, para teste, conforme apresentado a seguir:

Projeto Parcelas Permanentes

LERF-ESALQ/USP FAPESP

Projeto Biota

[Integral \(graficos, tabelas, max etc\)](#)

[Busca de dados](#)

[Levantamento de Sunfleck](#)



Consulta aos dados do FotoPeriodo

Projeto Parcelas Permanentes

Escolha a Area

Ilha do Cardoso

Deseja graficos?

Não Sim

Sensor 1

Sensor 2

Sensor 3

Sensor 4

Sensor 5

Sensor 6

Sensor 7

Elimina Valores Negativos?

Sim Não

Deseja os Maximos diarios? Sim Não

Processa

Relatorio da Area:

Sensores Selecionados para o grafico:

Elimina dados Negativos:

Tipo de dados:



Consulta aos dados do FotoPeriodo

Consulta de dados Diários

Projeto Parcelas Permanentes

Escolha a Area

Dia desejado (numero)

Deseja os Maximos diarios? Sim Não

Deseja graficos?

Não Sim

Sensor 1

Sensor 2

Sensor 3

Sensor 4

Sensor 5

Sensor 6

Sensor 7





Consulta aos dados do FotoPeriodo

Consulta de dados Diários

Projeto Parcelas Permanentes

Escolha a Area

Valor do Sunfleck (SF)





9. Anexo 3.4.2

Comunicação de Recall



CAMPBELL SCIENTIFIC DO BRASIL
Ltda.

Rua Luisa Crapsi Orsi, 15 - CEP 05543-000- São Paulo - SP – Brasil.
Fone/FAX: 55-11-3732-3399 / 3732-3398
e-mail: manut@campbellsci.com.br / suporte@campbellsci.com.br
CNPJ 00.369.633 / 0001 – 71 - Inscrição Estadual 114.934.429.110

São Paulo, 12 de maio de 2003

COMUNICAÇÃO DE RECALL

Prezado Cliente,

Nossa matriz detectou defeito em um lote de circuitos integrados fornecidos pela empresa ICT. O componente é responsável por parte do processamento da CPU principal e conseqüentemente seu defeito implica no não funcionamento correto do coletor de dados.

Os principais sintomas são:

1. Ao longo do tempo pode-se ter incrementos nos erros de “watch dog” levando o coletor a resetar a CPU. Isto pode ser verificado por meio da opção *B, parâmetro 4.
2. Num segundo estágio a placa analógica pode ser desabilitada e não é possível observar ou salvar nenhuma das medidas que o coletor está programado para realizar.
3. Finalmente perde-se a comunicação com o coletor, inclusive pelo terminal portátil de programação CR10KD, ficando esse inoperante.

Conforme informações, a abrangência deste lote de componentes defeituosos afeta a faixa de coletores abaixo listados:

Modelo	Faixa de número de série
CR10X	X30846 X32603
CR510	9002 9999
CR23X	4753 5178

Solicitamos o envio dos coletores que fazem parte destes lotes para substituição do componente em garantia até dezembro de 2003.

Enfatizamos a necessidade de observar o item 4 do procedimento de envio de equipamentos, também em anexo, para agilizarmos o processo de manutenção.



4. Dados bióticos

4.1. Levantamento florístico dos quatro trechos florestais do Projeto Parcelas Permanentes (40,9ha)

O levantamento das espécies incluídas na proposta original do Projeto Parcelas Permanentes (indivíduos com Circunferência na Altura do Peito/CAP \geq 15cm), nos 40,9ha das quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo (Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso; Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus e Cerradão ou Savana Florestada da E.E. de Assis) ainda está em andamento, mas já se encontra em fase de conclusão, lembrando que pequenas alterações da lista final vão ocorrer sempre, por vários motivos, como complementações ou alterações de identificações em função da disponibilidade de materiais férteis, rearranjos taxonômicos da literatura, erros no momento da coleta do campo, etc.

A identificação das espécies foi baseada na bibliografia específica para cada grupo e na comparação com espécimes depositados no herbário ESA (Herbário da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz), que conta com um acervo bastante representativo das formações florestais do Estado de São Paulo, tendo a maioria dos materiais das principais famílias com representantes arbóreos (Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Moraceae, Meliaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Sapotaceae) identificados e/ou checada por especialistas nos grupos e também foi feita em alguns casos, comparação com materiais contidos em outros herbários referência no Estado e fora dele, como os Herbários do Instituto de Botânica de São Paulo, do Instituto Florestal, da UNICAMP (Instituto de Biologia), da USP (Instituto de Biociências) da UNESP de Rio Claro e outros.

Em alguns casos, além desse procedimento padrão de identificação, contou-se com o auxílio direto dos especialistas, que foram trazidos pelo próprio projeto Parcelas Permanentes para essa atividade, como ocorreu com Myrtaceae (MSc Osny Aguiar do I.F., MSc. Marcos Sobral da UFRGS, MSc. Fiorella Mazine da própria ESALQ), Lauraceae (Dr. João Batista Baitello do I.F.), Myrsinaceae (Dr. Luís Carlos Bernacci do IAC) e Sapindaceae (Dra. Maria Sílvia Ferrucci de Carrera, do Inst. De Botânica Del Nordeste, Argentina).

Considerou-se que a estratégia de formar recursos humanos em taxonomia paralelamente à execução do projeto, como exaustivamente colocado no primeiro relatório do projeto (setembro de 2002), atingiu pleno êxito. Assim, alunos de pós-graduação desenvolveram suas dissertações de mestrado com temas diretamente relacionados com o Projeto “Parcelas Permanentes”, visando não só a formação de especialistas na identificação das espécies das formações florestais estudadas, mas também garantir a qualidade da identificação dos espécimes, e que fossem gerados produtos que permitissem que as dificuldades enfrentadas por este projeto para a identificação dos materiais botânicos fossem minimizadas em projetos posteriores, o que foi



efetivado através da elaboração de guias de campo (ver item 4.2). Cinco pós-graduandos estiveram envolvidos nestas atividades:

- Daniela Sampaio, que ficou responsável pela identificação e elaboração do guia de campo da parcela da Ilha do Cardoso (trabalho de mestrado em fase final, com defesa da dissertação prevista para setembro/2003);
- Ana Paula Savassi, que ficou responsável pela mesma abordagem em relação à parcela da Estação Ecológica de Assis (trabalho de mestrado em fase de redação, com defesa prevista para início de 2004);
- Alexandre Romariz Duarte, responsável pela identificação das Myrtaceae, principal família arbórea da Mata Atlântica e também a mais complexa do ponto de vista taxonômico, do Parque Estadual de Carlos Botelho (**Dissertação de mestrado já defendida em 25 de setembro de 2003** e com parte já disponível nesse relatório - Capítulos 4.2 e 4.1);
- Renata G. Udulutsch, responsável pela identificação e pelo guia de campo das lianas lenhosas da Estação Ecológica de Caetetus e do Parque Estadual de Carlos Botelho (trabalho de mestrado em fase de redação, com defesa prevista para início de 2004) e
- Tiago B. Breier, responsável pela caracterização do componente epifítico vascular das quatro Parcelas Permanentes (Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso; Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus e Cerradão ou Savana Florestada da E.E. de Assis), como um trabalho de doutorado em fase de coleta de dados e análises, com defesa prevista para final de 2004.

Os dois últimos projetos desenvolvem estudos com ênfase em formas de vida que, embora não contempladas nos estudos florísticos descritos no projeto original, estão sendo gradativamente incluídas devido à importância das mesmas na manutenção da biodiversidade de cada formação, já que a comunidade arbórea não representa nem 50% da riqueza vegetal de uma floresta (Ivanauskas et al. 2001).

No entanto, lamentamos o fato de que apenas estes dois últimos trabalhos puderam contar com o apoio de uma bolsa da FAPESP, o que representou enorme prejuízo para o andamento do projeto Parcelas Permanentes, já que o êxito está sendo obtido graças à impressionante determinação dos demais alunos, pois um deles permanece sem bolsa e os outros apenas a receberam por parte de agências federais para os três últimos meses de trabalho.

Vale ressaltar que a qualidade das identificações das árvores neste projeto é um fator de vital importância para o seu sucesso, visto que inúmeros subprojetos estão diretamente vinculados ao banco de dados gerado pela equipe de identificação, o que inclui, até mesmo, o próprio estudo da dinâmica dessas formações florestais em si que é, em última análise, o principal objetivo do projeto Parcelas Permanentes.

Deve-se ter em mente que a dinâmica da floresta apenas poderá ser compreendida de forma satisfatória se os processos atuantes forem entendidos também à luz do maior ou menor



sucesso de cada uma das espécies, especialmente considerando que cada identificação traz uma imensa bagagem de informações como, por exemplo, a época de floração e frutificação, o grupo ecológico, interações com outros organismos da flora e/ou fauna entre outros.

4.1.4.1. Florística da Parcela Permanente alocada na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso

O levantamento das parcelas está concluído, com 100% das 256 subparcelas de 400m² já levantadas, o que representou 14.477 árvores identificadas. Apesar disto, algumas checagens ainda são necessárias e devem estar ocorrendo no segundo semestre de 2003. Até o momento foram reconhecidas 117 espécies (Tabela 4.1.1) para a área, algumas das quais sem identificação no nível de espécie, mas é possível que este número seja ainda maior, uma vez que diversos indivíduos permanecem não identificados. Esta não identificação de todos os indivíduos amostrados deve-se principalmente à falta de um escalador durante algumas expedições ao campo. Entretanto, tais árvores foram assinaladas e deverão em breve ser coletadas, podendo representar novidades.

Com base no número de espécies, as famílias melhor representadas na área foram, na seqüência: Myrtaceae e Lauraceae, sendo que, Arecaceae, Euphorbiaceae e Myrsinaceae contam com o mesmo número de indivíduos (Figura 4.1.1). Já quando se considera a representatividade da família por número de indivíduos, esta seqüência se altera para: Arecaceae, Myrtaceae, Annonaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Fabaceae (Figura 4.1.2). A posição de destaque assumida por Arecaceae, deve-se à grande quantidade de indivíduos de palmito-juçara (*Euterpe edulis*). Além de *Euterpe edulis* (Arecaceae), outras espécies com grande número de indivíduos na área são *Xylopia langsdorffiana* (Annonaceae), *Amaioua intermedia* (Rubiaceae), *Andira anthelmia* (Fabaceae), *Ternstroemia brasiliensis* (Theaceae) e *Ocotea pulchella* (Lauraceae) (Figura 4.1.3).

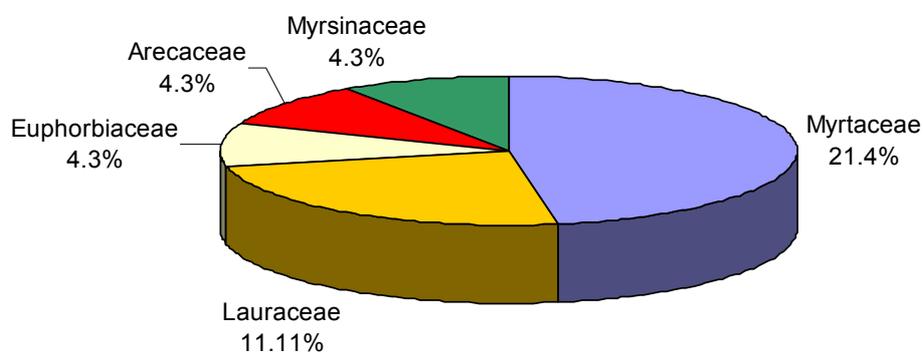


Figura 4.1.1: Famílias de maior riqueza na Parcela Permanente alocada na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

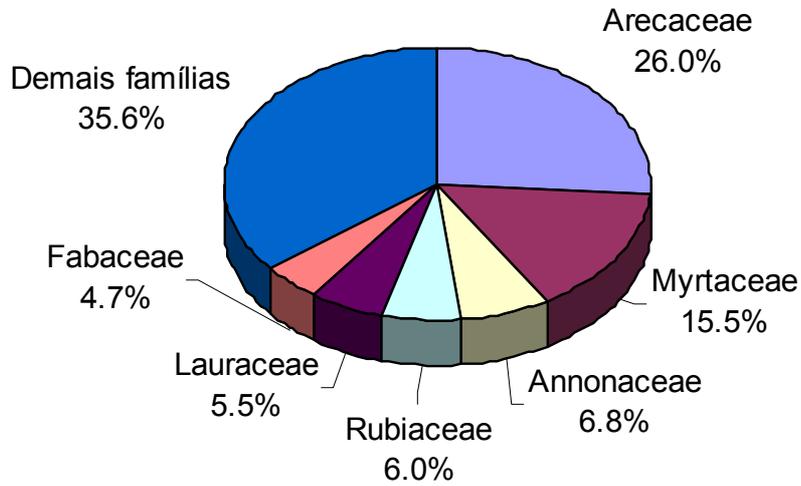


Figura 4.1.2: Famílias de maior densidade na Parcela Permanente alocada na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

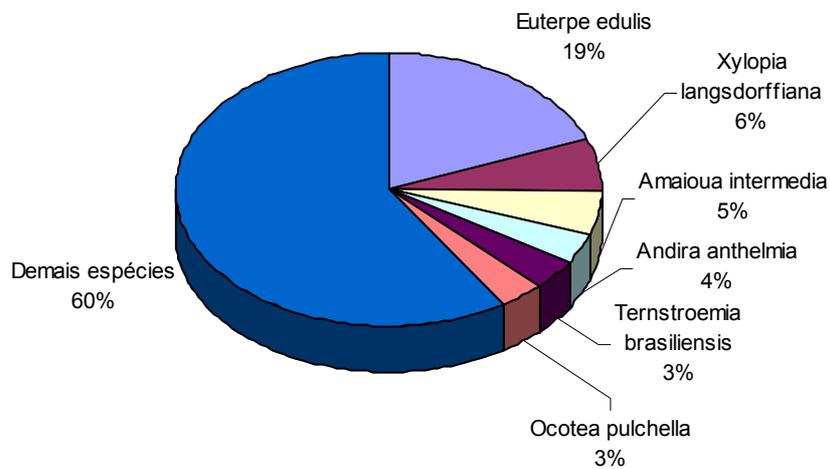


Figura 4.1.3: Espécies de maior densidade na Parcela Permanente alocada na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.



Tabela 4.1.1. Espécies amostradas na parcela do Parque Estadual da Ilha do Cardoso

ANACARDIACEAE

Tapirira guianensis Aubl.

ANNONACEAE

Guatteria australis A. St.-Hil.

Rollinia sericea (R.E.Fr.) R.E.Fr.

Xylopia langsdorffiana A. St.-Hil. & Tul.

Xylopia brasiliensis (L.) Spreng.

APOCYNACEAE

Malouetia arborea (Vell.) Miers

AQUIFOLIACEAE

Ilex amara (Vell.) Loes.

Ilex theezans Mart.

Ilex pseudobuxus Reissek

ARALIACEAE

Didymopanax morototoni Decne. & Planch.

Didymopanax angustissimum Marchal

ARECACEAE

Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret

Bactris setosa Mart.

Euterpe edulis Mart.

Geonoma schottiana Mart.

Syagrus romanzoffiana (Cham. in Choris) Glassman

ASTERACEAE

Piptocarpha oblonga Baker

BIGNONIACEAE

Jacaranda puberula Cham.

Tabebuia cassinoides (Lam.) DC.

Tabebuia alba (Cham.) Sandwith

BORAGINACEAE

Cordia superba Cham.

CECROPIACEAE

Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini

Cecropia glaziovii Snethl.

CELASTRACEAE

Maytenus robusta Reissek

CHLORANTHACEAE

Hedyosmum brasiliense Mart. ex. Miq.

CHRYSOBALANACEAE

Hirtella hebeclada Moric. ex DC.

CLETHRACEAE

Clethra scabra Pers.

CLUSIACEAE

Clusia criuva Cambess.

Calophyllum brasiliensis Cambess.

Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) D.Zappi

CUNONIACEAE

Weinmannia paulliniifolia Pohl. ex Ser.

ELAEOCARPACEAE

Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum amplifolium (Mart.) O.E. Schulz

EUPHORBIACEAE

Alchornea triplinervia (Spreng.) Mull. Arg.

Aparisthium cordatum (A. Juss.) Baill.

Croton macrobothrys Baill.

Pera glabrata (Schott) Baill.

Maprounea guianensis Aubl.

FABACEAE

Andira anthelmia (Vell.) J. F. Macbr.

Hymenolobium janeirenses Kuhl.

Ormosia arborea (Vell.) Harms

HUMIRIACEAE

Humiriastrum dentatum (Casar.) Cuatrec.

LAURACEAE

Aiouea saligna Meisn.

Aniba viridis Mez

Endlicheria paniculata (Spreng.) J. F. Macbr.

Nectandra grandiflora Nees

Nectandra oppositifolia Ness

Ocotea aciphylla (Ness) Mez

Ocotea dispersa (Ness) Mez

Ocotea glaziovii Mez

Ocotea pulchella (Ness) Mez.

Ocotea pulchra Vattino-Gil

Ocotea venulosa Benth. & Hook.f.



- Ocotea sp.*
Persea pyrifolia (Don) Spreng.
MALPIGHIACEAE
Byrsonima ligustrifolia A. Juss.
MELASTOMATACEAE
Miconia cubatanensis Hoehne
Miconia chartacea Triana
Miconia saldanhaei Cogn.
Tibouchina trichopoda (DC.) Baill.
MELIACEAE
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
Guarea macrophylla Vahl.
MIMOSACEAE
Abarema langsdorffii (Benth.) Barneby & J. W. Grimes
Abarema lusoria (Vell.) Barneby & J. W. Grimes
Balizia pedicellaris (DC.) Barneby & J. W. Grimes
MONIMIACEAE
Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins
Mollinedia boracensis A.L. Peixoto
MYRSINACEAE
Cybianthus peruvianus (A. DC.) Miq.
Rapanea umbellata (Mart.) Mez
Rapanea ferruginea (Ruiz & Pav.) Mez
Rapanea guyanensis Aubl.
Rapanea venosa (A. DC.) Mez
MYRTACEAE
Blepharocalyx salicifolius (H. B. K.) O. Berg.
Calyptranthes concinna DC.
Eugenia neoglomerata Sobral
Eugenia stigmatica DC.
Eugenia sulcata Spring
Eugenia umbelliflora O. Berg.
Gomidesia affinis (Cambess.) D. Legrand
Gomidesia fenzliana O. Berg
Gomidesia schaueriana O. Berg
Marlierea eugeniopsoies (Legrand & Kausel) D. Legrand
Marlierea racemosa (Vell.) Kiaersk.
Myrcia bicarinata (O. Berg) D. Legrand
Myrcia grandiflora (O. Berg) D. Legrand
Myrcia multiflora (Lam.) DC.
Myrcia racemosa (O. Berg) Kiaersk
Myrcia rostrata DC.
Myrcia glabra (O. Berg) D. Legrand
Myrcia insularis Gardner
Myrcia pubipetala Miq.
Myrcia sp
Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O. Berg
Neomitranthes glomerata (D. Legrand) D. Legrand
Pimenta cf. pseudocaryophyllus (Gomes) Landrum
Psidium cattleyanum Sabine
Siphoneugena guilfoyleiana C. Proença
NYCTAGINACEAE
Guapira opposita (Vell.) Reitz
OCHNACEAE
Ouratea parviflora (DC.) Baill.
OLACACEAE
Heisteria silviani Schwacke
Ximenia americana L.
OLEACEAE
Chionanthus filimorfes (Vell.) P. S. Green
PODOCARPACEAE
Podocarpus sellowii Klotzsch
RUBIACEAE
Alibertia myrcifolia (Spruce) K. Schum
Amaioua intermedia Mart.
Posoqueria latifolia (Ludge) Roem. & Schult.
Psychotria sp
SAPINDACEAE
Matayba guianensis Aubl.
SAPOTACEAE
Manilkara subsericea (Mart.) Dubard
Pouteria beaurepairei (Glaziou & Raunk.) Baehni



Ecclinusa ramiflora Mart.

SOLANACEAE

Solanum cf. *cinnamomeum* Sendtn.

STYRACACEAE

Styrax glaber Sw.

SYMPLOCACEAE

Symplocos sp

THEACEAE

Laplacea fruticosa (Schrad) Kobuski

Ternstroemia brasiliensis Cambess.

THYMELAEACEAE

Daphnopsis racemosa Griseb.



4.1.4.2. Florística da Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho

O levantamento das parcelas do presente trabalho está concluído, com 100% das 256 subparcelas de 400m² já levantadas, o que representou 10.852 árvores identificadas. Apesar disto, algumas checagens dessas identificações ainda são necessárias e devem estar ocorrendo no segundo semestre de 2003.

Até o momento foram reconhecidas 200 espécies (Tabela 4.1.2) para a área, algumas das quais ainda sem identificação ao nível de espécie, mas é possível que este número seja ainda maior, uma vez que diversos indivíduos permanecem não identificados. Esta não identificação de todos os indivíduos amostrados deve-se principalmente aos seguintes fatores, em ordem decrescente de importância: 1. Alguns indivíduos foram amostrados em expedições em que não se contava com um escalador, sendo que tais árvores foram assinaladas e deverão em breve ser coletadas, podendo representar novidades; 2. Algumas identificações de campo são duvidosas ou excessivamente vagas (ex. *Mollinedia* “pilosa”, “samambaiçu” ou “mata-pau”), sendo que tais plantas deverão ser revisitadas em campo e provavelmente não constituem novidades; 3. Alguns ramos coletados são insuficientes para identificação confiável, sendo que alguns destes podem constituir novidades.

Das 10852 árvores amostradas pela equipe de identificação em campo, 275 registros representam erros no plaqueamento, uma vez que se tratam de lianas robustas, plantas mortas ou árvores que receberam duas placas por ramificarem na base, 706 ainda devem ser coletadas em campo, 208 já foram coletadas, mas precisam ser identificadas em herbário, 174 podem ser identificadas em campo (samambaiçus) e 9489 estão com suas identificações encerradas, o que representa cerca de 90% do total.

Com base no número de espécies, as famílias melhor representadas na área foram, na seqüência: Myrtaceae, Leguminosae, Rubiaceae e Lauraceae (Figura 4.1.4). Estes dados corroboram precisamente os dados apresentados por Tabarelli & Mantovani (1999) para a Floresta Atlântica de Encosta em São Paulo. A partir da quinta família, em número de espécies, estes dados passam a ser divergentes, tendo sido encontradas, na seqüência, Sapotaceae, Euphorbiaceae e Moraceae, ao passo que aqueles autores encontraram Melastomataceae, Euphorbiaceae e Sapotaceae.

Quando se considera a representatividade da família por número de indivíduos, esta seqüência se altera para: Arecaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Cyatheaceae (Figura 4.1.5). A posição de destaque assumida por Arecaceae, que apresenta apenas duas espécies na área, deve-se à grande quantidade de indivíduos de palmito-juçara (*Euterpe edulis*). Além de *Euterpe edulis* (Arecaceae), outras espécies com grande número de indivíduos na área são *Guapira opposita* (Nyctaginaceae), *Garcinia gardneriana* (Clusiaceae) e *Alsophila sternbergii* (Cyatheaceae) (Figura 4.1.6).



Levantamentos sobre a estrutura da vegetação na floresta ombrófila densa de encosta já foram realizados por diferentes autores ao longo do Estado de São Paulo. Na Porção Sul podem ser destacados os trabalhos de Melo & Mantovani (1993), Pinto (1998) e Melo (2000) desenvolvidos na Ilha do Cardoso, Ivanauskas (1997) em Pariqüera-Açu, Guilherme (2003) no Parque Estadual Intervales, Mantovani (1993) em Iguape, Oliveira et al. (2001) em Peruíbe, Dias (1993) e Custódio-Filho (2002) no próprio Parque Estadual Carlos Botelho. Na porção central do litoral paulista, pode ser citado o trabalho de Silva (1999) em Cubatão e no Litoral Norte de São Paulo os trabalhos de Silva & Leitão-Filho (1982), Sanchez (1994), Sanchez et al. (1999) e Sanchez (2000) em Ubatuba.

Tabarelli & Mantovani (1999) analisando os dados disponíveis sobre a riqueza da Floresta Atlântica de Encosta no Estado de São Paulo e de outras áreas de florestas neotropicais, concluíram por enquadrá-la no menor nível de riqueza, a partir do critério arbitrário de menos de 200 espécies por hectare. Os resultados preliminares obtidos pelo presente trabalho, entretanto, sugerem que a riqueza de espécies pode superar o número de 200 espécies/hectare, contrariando as ponderações apresentadas por Tabarelli & Mantovani (1999), embora ainda seja necessários a complementação da identificação dos espécimes indeterminados (o que deve apenas ampliar este número) e um aperfeiçoamento dos cálculos de número de espécies por hectare.

De qualquer forma, o número alcançado de 200 espécies arbóreas não foi encontrado em nenhum dos levantamentos acima citados, o que pode se dever a dois fatores: diferença na metodologia ou diferença efetiva de riqueza por alguma particularidade na área analisada. Como nenhum outro trabalho até o presente abrangeu uma área amostral tão grande (10 hectares) e não há, a princípio, motivos para supor que a área de estudo tenha alguma particularidade, concluímos por supor que a amostragem de 10 hectares pode estar sendo um instrumento mais eficiente (e talvez necessário) para evidenciar com maior precisão a biodiversidade na Mata Atlântica no Estado de São Paulo. Um cuidado maior no processo de identificação pode ser também um fator a mais para explicar esta diferença, mas não pode ser objetivamente analisado.

Uma comparação com os dados obtidos a partir dos dois levantamentos anteriores realizados no Parque Estadual Carlos Botelho reforçam estas colocações. Dias (1993) encontrou um número próximo a 200 espécies, mas a precariedade das identificações admitida pelo próprio autor (mais da metade das Myrtaceae não foi identificada ao nível de espécie, por exemplo) dificulta uma comparação mais precisa. Custódio-Filho (2002) analisou a floresta em diferentes altitudes e, quando se compara a amostragens feitas nas quotas de 200 m e 400 m, encontram-se valores de 95 espécies e 80 espécies respectivamente, permanecendo uma dificuldade metodológica de estabelecer uma comparação mais precisa.

Considerando os levantamentos fitossociológicos acima citados, diversas espécies representam novidades para a Mata Atlântica, como por exemplo: *Meriania glabra* (Melastomataceae), *Inga praegnans* (Leguminosae-Mimosoideae), *Mollinedia micrantha* (Monimiaceae), *Eugenia capitulifera*, *E. obscura*, *E. platysema*, *E. ramiflora* e *Plinia pauciflora*



(Myrtaceae). Este grande número de Myrtaceae pode refletir o nível de dificuldade de identificação deste grupo, superado no presente projeto pelo envolvimento de um aluno de pós-graduação, que desenvolveu seu mestrado especificamente com o levantamento das Myrtaceae desta parcela, com defesa prevista para setembro/2003.

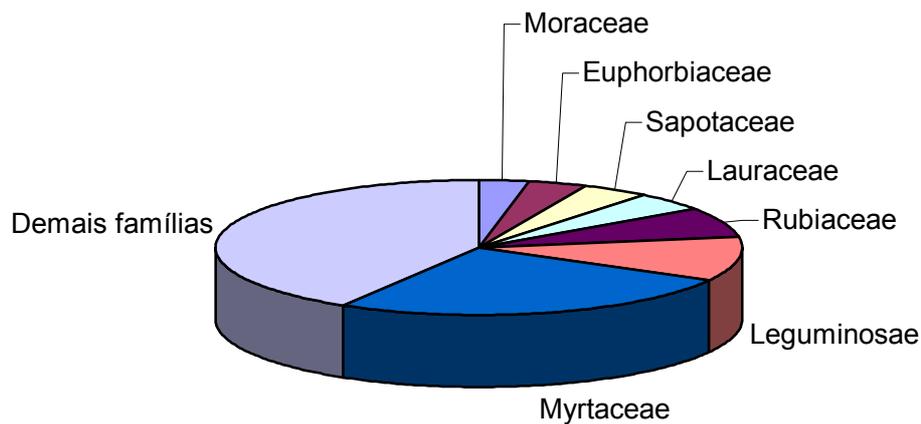


Figura 4.1.4: Famílias de maior riqueza na Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho.

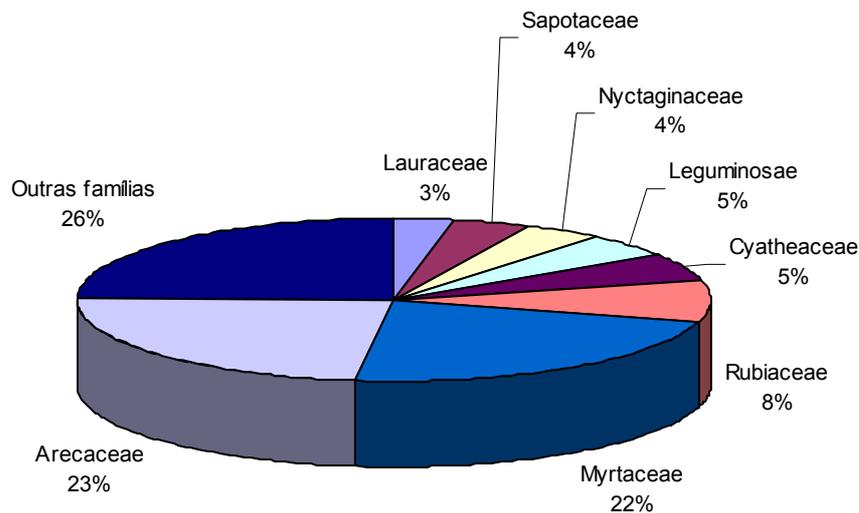


Figura 4.1.5: Famílias de maior densidade na Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho.

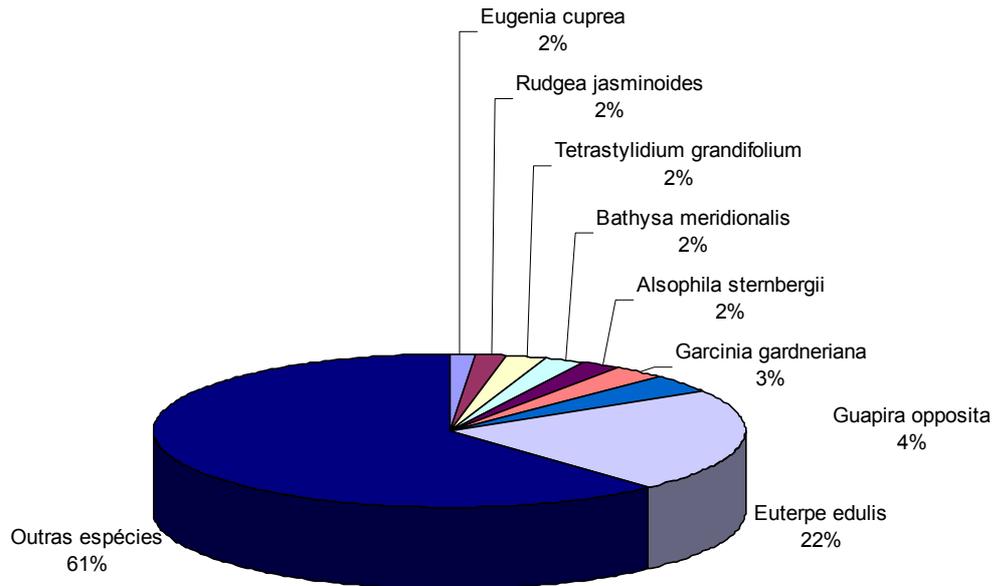


Figura 4.1.6: Espécies de maior densidade na Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho.



Tabela 4.1.2. Espécies amostradas na parcela do Parque Estadual de Carlos Botelho

Famílias e espécies

ANACARDIACEAE

Tapirira guianensis Aubl.

ANNONACEAE

Guatteria australis A. St.-Hil.
Rollinia sericea (R. E. Fr.) R. E. Fr.
Rollinia sylvatica (A. St.-Hil.) Mart.
Xylopia brasiliensis (L.) Spreng.

APOCYNACEAE

Aspidosperma parvifolium A. DC.
Malouetia arborea (Vell.) Miers

AQUIFOLIACEAE

Ilex integerrima (Vell.) Reissek

ARALIACEAE

Dendropanax cuneatum (DC.) Decne. & Planch.

ARECACEAE

Astrocaryum aculeatissimum (Schott.) Burret
Euterpe edulis Mart.

ASTERACEAE

Vernonia sp.

BIGNONIACEAE

Jacaranda puberula Cham.
Tabebuia serratifolia (Vahl) Nicholson

BOMBACACEAE

Quararibea turbinata Poir.
Spirotheca passifloroides Cuatrec.

BORAGINACEAE

Cordia sellowiana Cham.
Cordia silvestris Fresen.

BURSERACEAE

Protium widgrenii Engl.

CAESALPINIACEAE

Copaifera trapezifolia Hayne
Hymenaea courbaril L.
Schizolobium parahyba (Vell.) S. F. Blake

CANELLACEAE

Capsicodendron dinisii (Schwacke) Occhioni

CARICACEAE

Jacaratia spinosa (Aubl.) A. DC.

CECROPIACEAE

Cecropia glaziouii Snethl.
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini
Pourouma acutifolia Trécul

CELASTRACEAE

Maytenus aquifolium Mart.
Maytenus robusta Reissek

CHRYSOBALANACEAE

Hirtella hebeclada Moric. ex DC.
Parinari brasiliensis (Schott.) Hook. f.

CLUSIACEAE

Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) D. Zappi

COMBRETACEAE

Buchenavia kleinii Exell

CYATHEACEAE

Alsophila sternbergii (Pohl.) Conant.
Cyathea atrovirens Lang. & Fisch.
Cyathea corcovadensis Raddi
Cyathea hirsuta Presl.

ELAEOCARPACEAE

Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.
Sloanea monosperma Vell.
Sloanea obtusifolia (Moric.) K. Schum.

EUPHORBIACEAE

Alchornea glandulosa Poepp.
Croton macrobothrys Baill.
Hyeronima alchorneoides Allemão
Manihot grahamii Hook.
Pera glabrata (Schott.) Baill.
Sapium glandulatum (Vell.) Pax
Tetrorchidium rubrivenium Poepp.

FABACEAE

Andira anthelmia (Vell.) J. F. Macbr.
Centrolobium robustum (Vell.) Mart. ex Benth.
Dahlstedtia pinnata (Benth.) Malme
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton
Dalbergia sp.
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.
Myrocarpus frondosus M. Allemão
Ormosia arborea (Vell.) Harms
Platymiscium floribundum Vogel
Pterocarpus rohrii Vahl
Swartzia acutifolia Vogel
Zollernia ilicifolia (Brogn.) Vogel



FLACOURTIACEAE

Casearia decandra Jacq.
Casearia gossypiosperma Briq.
Casearia obliqua Spreng.
Casearia sylvestris Sw.

HIPPOCRATEACEAE

Salacia elliptica (Mart. ex Schult.) G. Don

HUMIRIACEAE

Vantanea compacta (Schnizl.) Cuatrec.

ICACINACEAE

Citronella paniculada (Mart.) Howard

LAURACEAE

Cryptocarya moschata Nees
Endlicheria paniculata (Spreng.) J. F. Macbr.
Licaria armeniaca (Nees) Kosterm.
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.
Ocotea catharinensis Mez
Ocotea dispersa (Nees) Mez
Ocotea elegans Mez
Ocotea silvestris Vattimo-Gil
Ocotea teleiandra (Meisn.) Mez

LECYTHIDACEAE

Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze

LOGANIACEAE

Strychnos brasiliensis (Spreng.) Mart.

MAGNOLIACEAE

Talauma ovata A. St.-Hil.

MALPIGHIACEAE

Bunchosia fluminensis Griseb.
Byrsonima ligustrifolia A. Juss.

MELASTOMATACEAE

Meriania glabra
Miconia cabucu Hoehne
Miconia cubatanensis Hoehne

Mouriri chamissoniana

MELIACEAE

Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
Cedrela fissilis Vell.
Guarea macrophylla Vahl
Trichilia lepidota Mart.
Trichilia pallens C. DC.

MIMOSACEAE

Inga edulis Mart.
Inga lenticellata Benth.
Inga marginata Willd.

Inga praegnans T. D. Penn.
Piptadenia paniculata Benth.
Pseudopiptadenia warmingii (Benth.) G. P. Lewis & M. P. Lima

MONIMIACEAE

Mollinedia gilgiana Perkins
Mollinedia micrantha Perkins
Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins
Mollinedia uleana Perkins

MORACEAE

Brosimum guianense (Aubl.) Huber
Brosimum lactescens (Sp. Moore) C. C. Berg
Ficus glabra Vell.
Ficus luschnatiana (Miq.) Miq.
Sorocea bonplandii (Baill.) W. C. Burger et al.
Sorocea jureiana Romaniuc

MYRISTICACEAE

Virola biccuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.

MYRSINACEAE

Ardisia martiana Miq.
Rapanea hermogenesii Jung-Mend. & Bernacci

MYRTACEAE

Calycorectes australis D. Legrand
Calyptranthes lanceolata O. Berg
Campomanesia guaviroba (DC.) Kiaersk.
Campomanesia sp.
Eugenia bacopari D. Legrand
Eugenia beaurepaireana (Kiaersk.) D. Legrand
Eugenia bocainensis Mattos
Eugenia bunchosifolia Nied.
Eugenia burkartiana (D. Legrand) D. Legrand
Eugenia cambucarana Kiaersk.
***Eugenia capitulifera* O. Berg**
Eugenia cerasiflora Miq.
Eugenia cereja D. Legrand
Eugenia copacabanensis Kiaersk.
Eugenia cuerea (O. Berg) Nied.
Eugenia handroana D. Legrand
Eugenia melanogyna (D. Legrand) Sobral
Eugenia mosenii (Kausel) Sobral
Eugenia multicostata D. Legrand



Eugenia neoglomerata Sobral
Eugenia neoverrucosa Sobral
Eugenia oblongata O. Berg
Eugenia obscura (Lindl.) DC.
Eugenia platysema O. Berg
Eugenia pruinosa D. Legrand
Eugenia ramiflora Desv. ex Ham.
Eugenia riedeliana O. Berg
Eugenia schuechiana O. Berg
Eugenia sp1
Eugenia stictosepala Kiaersk.
Eugenia subavenia O. Berg
Eugenia xiriricana Mattos
Gomidesia anacardifolia (Gardner) O. Berg
Gomidesia flagellaris D. Legrand
Gomidesia spectabilis (DC.) O. Berg
Gomidesia tijucensis (Kiaersk.) D. Legrand
Marlierea eugeniopsoides (Legrand & Kausel) D. Legrand
Marlierea obscura O. Berg
Marlierea suaveolens Cambess.
Marlierea tomentosa Cambess.
Myrceugenia kleinii D. Legrand & Kausel
Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O. Berg
Myrceugenia pilotantha (Kiaersk.) Landrum
Myrcia aff. freyreissiana
Myrcia pubipetala Miq.
Myrcia tenuivenosa Kiaersk.
Myrciaria sp.
Neomitranthes glomerata (D. Legrand) D. Legrand
Plinia complanata M. L. Kawasaki & B. Holst
Plinia pauciflora M. L. Kawasaki & B. Holst
NYCTAGINACEAE
Guapira opposita (Vell.) Reitz
OLACACEAE
Heisteria silvianii Schwacke
Tetrastylidium grandifolium (Baill.) Sleumer
Ximenia americana L.
OLEACEAE
Chionanthus filiformis (Vell.) P. S. Green
PIPERACEAE

Piper sp.
POLYGONACEAE
Coccoloba alnifolia Cas.
Coccoloba fastigiata Meisn.
Coccoloba glaziovii Lindau
Coccoloba warmingii Meisn.
PROTEACEAE
Roupala brasiliensis Klotz.
QUIINACEAE
Quiina glaziovii Engl.
ROSACEAE
Prunus myrtifolia (L.) Urb.
RUBIACEAE
Alibertia myrcifolia (Spruce) K. Schum.
Alseis floribunda Schott
Amaioua intermedia Mart.
Bathysa meridionalis L. B. Sm. & Downs
Chomelia catharinae (L. B. Sm. & Downs) Steyerm.
Coussarea contracta (Walp.) Müll. Arg.
Faramea montevidensis (Cham. & Schltdl.) DC.
Ixora gardneriana Benth. ex Cham.
Posoqueria acutifolia Mart.
Psychotria mapoureoides DC.
Psychotria nemorosa Gardner
Psychotria suterella Müll. Arg.
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll. Arg.
Simira sampaioana (Standl.) Steyerm.
RUTACEAE
Zanthoxylum sp.
SABIACEAE
Meliosma sellowii Urb.
SAPINDACEAE
Allophylus petiolatus Radlk.
Cupania oblongifolia Mart.
Matayba guianensis Aubl.
Matayba juglandifolia (Camb.) Radlk.
SAPOTACEAE
Chrysophyllum flexuosum Mart.
Chrysophyllum innornatum Mart.
Chrysophyllum viride Mart. & Eichler ex Miq.
Diploon cuspidatum (Hoehne) Cronquist
Ecclinusa ramiflora Mart.



Pouteria caimito (Ruiz & Pavon) Radlk.
Pouteria psammophila (Mart.) Radlk.
Pradosia lactescens (Vell.) Radlk.

SOLANACEAE

Solanum pseudoquina A. St.-Hil.



4.1.4.3. Florística da Parcela Permanente alocada na Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus

Foram levantadas as árvores de PAP maior ou igual a 15 cm em 256 parcelas de 20 X 20 m totalizando 102.400 m². O total de indivíduos amostrados foi de 10.627, sendo que 94% destes estão identificados no nível específico e os 6% restantes pertencem principalmente a família Myrtaceae. Assim, é provável que a riqueza desta família seja aumentada com a conclusão das identificações.

O número de espécies até o momento é de 137, distribuídas em 104 gêneros e 45 famílias. Este valor é 75% superior ao obtido por Franco (2002), que em uma parcela de 1ha encontrou 78 espécies em ambiente similar, porém mais homogêneo sucessionalmente. Supomos que este considerável aumento no número de espécies seja devido ao mosaico sucessional existente nos 10ha da Parcela Permanente.

As famílias com maior riqueza foram: Mimosaceae, Meliaceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Rutaceae, Myrtaceae, Flacourtiaceae e Lauraceae. Estas nove famílias contribuíram com 49,64% do total de espécies, enquanto as demais famílias (36) contribuíram com 50,31% (Figura 4.1.7). Já as famílias de maior densidade foram: Rutaceae, Meliaceae, Lauraceae, Fabaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Arecaceae, Myrtaceae e Mimosaceae (Figura 4.1.8). Estas nove famílias contribuíram com 83% dos indivíduos amostrados, sendo os outros 17% distribuídos nas outras 36 famílias.

As espécies com maior densidade foram: *Metrodorea nigra*, *Ocotea indecora*, *Trichilia claussenii*, *Aspidoserma polyneuron*, *Trichilia catigua*, *Croton floribundus*, *Centrolobium tomentosum*, *Balfourodendron riedelianum*, *Syagrus romanzoffiana* e *Chrysophyllum gonocarpum*. Estas dez espécies representaram 71,66% dos indivíduos (Figura 4.1.9).

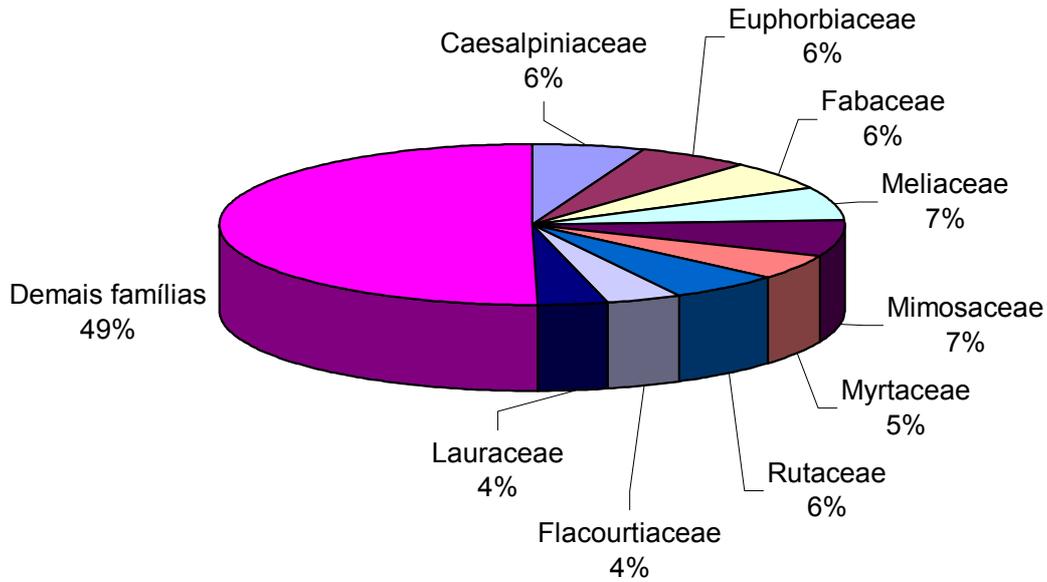


Figura 4.1.7. Famílias de maior riqueza na Parcela Permanente alocada na Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.

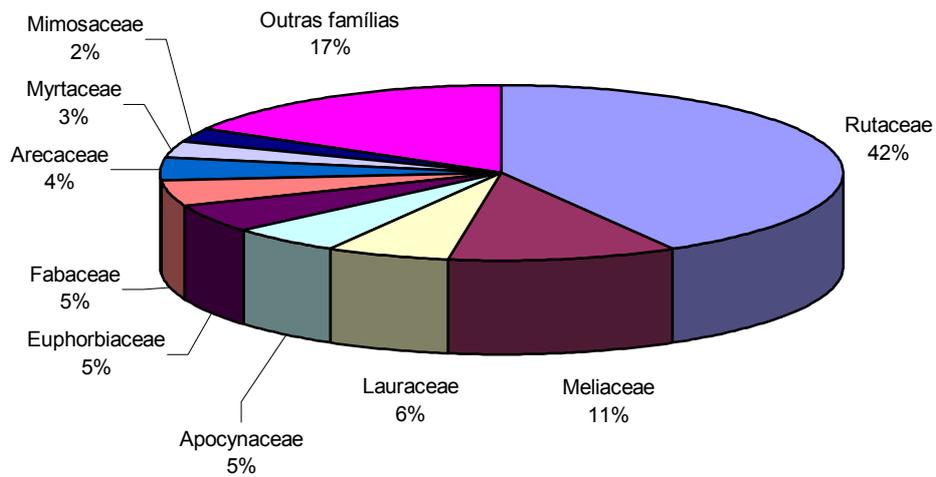


Figura 4.1.8. Famílias de maior densidade na Parcela Permanente alocada na Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.

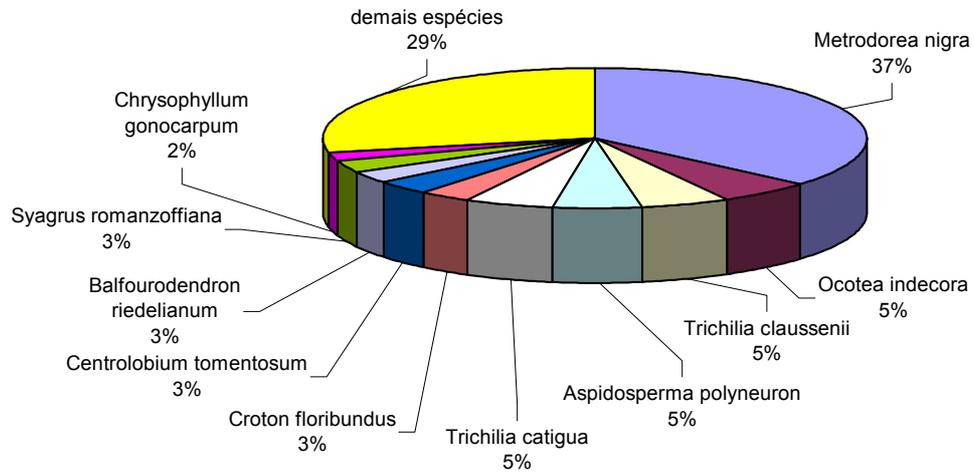


Figura 4.1.9. Espécies de maior densidade na Parcela Permanente alocada na Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.



Tabela 4.1.3. Espécies amostradas na Parcela Permanente da Estação Ecológica de Caeteus.

Famílias e espécies

ANACARDIACEAE

Astronium graveolens Jacq.
Tapirira guianensis Aubl.

ANNONACEAE

Annona cacans Warm.
Duguetia lanceolata A.St.-Hil.
Rollinia exalbida (Vell.) Mart.
Xylopia brasiliensis (L.) Spreng.

APOCYNACEAE

Aspidosperma cylindrocarpon Müll.Arg.
Aspidosperma parvifolium A.DC.
Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.
Rauvolfia sellowii Müll.Arg.
Tabernaemontana hystrix Steud.

ARALIACEAE

Dendropanax cuneatum (DC.) Decne. & Planch.
Didymopanax calvum (Cham.) Decne. & Planch.
Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. & Planch.
Sciadodendron excelsum Griseb.

ARECACEAE

Euterpe edulis Mart.
Syagrus oleracea (Mart.) Becc.
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.

ASTERACEAE

Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera
Piptocarpha axillaris (Less.) Baker
Piptocarpha sellowii (Sch.Bip.) Baker
Vernonia diffusa Less.

BIGNONIACEAE

Jacaranda micrantha Cham.
Tabebuia chrysotricha (Mart. ex DC.) Standl.
Tabebuia heptaphylla (Vell.) Toledo
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau

BOMBACACEAE

Chorisia speciosa A.St.-Hil.
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A.Robyns

BORAGINACEAE

Cordia ecalyculata Vell.
Cordia sellowiana Cham.
Cordia superba Cham.
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.
Patagonula americana L.

BURSERACEAE

Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand

CAESALPINIACEAE

Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.
Cassia ferruginea Schrad. ex DC.
Copaifera langsdorffii Desf.
Holocalyx balansae Micheli
Hymanaea courbaril L.
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.
Pterogyne nitens Tul.
Senna biflora L.
Senna pendula (Willd.) H. S. Irwin & Barneby

CARICACEAE

Jacaratia spinosa A.DC.

CECROPIACEAE

Cecropia glaziouii Snethl.
Cecropia pachystachya Trécul

CELASTRACEAE

Maytenus aquifolium Mart.
Maytenus robusta Reiss.
Maytenus sp.

CHLORANTHACEAE

Hedyosmum brasiliense Mart. ex Miq.

CLUSIACEAE

Calophyllum brasiliensis Cambess.

COMBRETACEAE

Terminalia brasiliensis (Cambess.) Eichler

ELAEOCARPACEAE

Sloanea monosperma Vell.

ERYTHOXYLACEAE

Erythroxylum deciduum A.St.-Hil.

EUPHORBIACEAE

Actinostemon conceptionis (Chodat & Hassl.) Pax & K.Hoffm.
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.
Alchornea glandulosa Poepp.
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.
Aparistimum cordatum (A.Juss.) Baill.
Croton floribundus (L.) Spreng.
Croton urucurana Baill.
Hyeronima alchorneoides Allemão
Mabea fistulifera Mart.
Maprounea guianensis Aubl.
Margaritalia nobilis L.f.
Micrandra elata (Didr.) Mull.Arg.
Pachystroma longifolium (Nees) I.M. Johnston
Pera glabrata (Schott) Baill.
Sapium glandulatum (Vell.) Pax



Savia dyctiocarpa M. Arg.

Sebastiania commersoniana (Baill.) Müll.Arg.

FABACEAE

Centropodium tomentosum Guill. ex Benth.

Dalbergia frutescens (Vell.) Britton

Lonchocarpus cultratus (Tul.) Malme

Machaerium brasiliense Vogel

Machaerium hirtum Raddi

Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.

Machaerium stipitatum Vogel

Myroxylon peruiferum L.f.

Ormosia arborea (Vell.) Harms

Platycium regnellii Benth.

Platypodium elegans Vogel

Sweetia fruticosa (L.) Spreng.

FLACOURTIACEAE

Casearia gossypiosperma Briq.

Casearia obliqua Spreng.

Casearia sylvestris Sw.

Prockia crucis P. Browne ex L.

Xylosma pseudosalzmanii Sleumer

ICACINACEAE

Citronella gongonha (Miers) Howard

Citronella paniculata (Mart.) Howard

LACISTEMATAACEAE

Lacistema hasslerianum Chodat.

LAURACEAE

Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.

Nectandra cuspidata Nees

Nectandra lanceolata Nees

Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez

Nectandra oppositifolia Nees

Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez

Ocotea dyospirifolia (Meisn.) Mez

Ocotea indecora Schott ex Meisn.

Ocotea silvestris Vattimo-Gil

Ocotea vellozziana (Meisn.) Mez

Ocotea velutina (Nees) Rohwer

Persea pyrifolia Nees ex Mart. ex Nees

LECYTHIDACEAE

Cariniana estrellensis (Raddi) O.Kuntze

MAGNOLIACEAE

Talauma ovata A.St.-Hil.

MALPIGHIACEAE

Bunchosia pallescens Scottsb.

MALVACEAE

Bastardiopsis densiflora (Hook. & Arn.) Hassl.

MELASTOMATAACEAE

Leandra sp.

Miconia calvescens DC.

Miconia discolor DC.

Miconia hymenonervia Cogn.

Miconia latecrenata (DC.) Naud.

Miconia sp. 1

Miconia sp. 2

MELIACEAE

Cabralea canjerana (Vell.) Mart.

Cedrela fissilis Vell.

Guarea guidonia (L.) Sleumer

Guarea kunthiana A.Juss.

Trichilia casaretti C.DC.

Trichilia catigua A.Juss.

Trichilia clausenii C.DC.

Trichilia elegans A.Juss.

Trichilia pallida Sw.

MIMOSACEAE

Acacia polyphylla DC.

Albizia hasslerii (Chodat) Burkart

Albizia polycephala (Benth.) Killip

Calliandra foliolosa Benth.

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong

Inga marginata Willd.

Inga striata Benth.

Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan

Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.

MONIMIACEAE

Mollinedia widgrenii A.DC.

Siparuna guianensis Aubl.

MORACEAE

Ficus enormis (Mart. ex Miq.) Miq.

Ficus guaranitica Chodat

Ficus insipida Willd.

Ficus obtusifolia H.B.K.

Ficus sp. 1

Ficus sp. 2

Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.

Sorocea bonplandii (Baill.) Burger, Lanj. & Boer

MYRSINACEAE

Ardisia sp.

Rapanea ferruginea (Ruiz & Pav.) Mez

Rapanea sp.

Rapanea umbellata (Mart.) Mez

MYRTACEAE

Blepharocalyx salicifolius (H.B.K.) O.Berg

Calythranthes clusiaefolia (Miq.) O. Berg

Calythranthes concinna DC.

Calythranthes sp. 1



- Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg
Campomanesia rhombea O.Berg
Campomanesia xanthocarpa O.Berg
Eugenia blasthantha (O.Berg) D.Legrand
Eugenia florida DC.
Eugenia moraviana O.Berg
Eugenia ramboi D.Legrand
Eugenia sp. 1
Eugenia sp. 2
Myrcia bella Cambess.
Myrcia fallax (Rich.) DC.
Myrcianthes pungens (O.Berg) D.Legrand
Myrciaria ciliolata O.Berg
Myrciaria sp. 1
Myrciaria sp. 2
Neomithranthes glomerata (D.Legrand) D.Legrand
Plinia rivularis (Cambess.) Rotman
Syzygium cumini (L.) Skeels
- NYCTAGINACEAE
Bouganvillea glabra Choisy
Guapira hirsuta (Choisy) Lundell
Guapira opposita (Vell.) Reitz
Pisonia ambigua Heimerl
- OPILIACEAE
Agonandra englerii Hoehne
- PHYTOLACCACEAE
Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms
Phytolacca dioica L.
Sequiaria floribunda Benth.
- PIPERACEAE
Piper arboreum Aubl.
- POLYGONACEAE
Ruprechtia sp.
- PROTEACEAE
Roupala brasiliensis Klotzsch
- RHAMNACEAE
Colubrina glandulosa Perkins
Rhamnidium elaeocarpum Reissek
- ROSACEAE
Prunus myrtifolia (L.) Urb.
- RUBIACEAE
Amaioua intermedia Mart.
Chomelia pohliana Muell. Arg.
Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.
Ixora venulosa Benth.
Randia armata (Sw.) DC.
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg.
- RUTACEAE
Balfourodendron riedelianum (Engl.) Engl.
Esenbeckia febrifuga (A.St.-Hil.) A.Juss. ex Mart.
Esenbeckia grandiflora Mart.
Esenbeckia leiocarpa Engl.
Helietta apiculata Benth.
Metrodorea nigra A.St.-Hil.
Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil.
Pilocarpus pennatifolius Lem.
Zanthoxylum caribaeum Lam.
Zanthoxylum fagara (L.)Sarg.
Zanthoxylum petiolare A.St.-Hil. & Tul.
Zanthoxylum pohlianum Engl.
Zanthoxylum rhoifolium Lam.
Zanthoxylum juniperinum Poeppig
Zanthoxylum rugosum A.St.-Hil. & Tul.
Zanthoxylum sp. 1
- SAPINDACEAE
Allophylus edulis (A.St.-Hil.) Radlk.
Cupania vernalis Cambess.
Cupania tenuivalvis Ralk.
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.
Matayba elaeagnoides Radlk.
- SAPOTACEAE
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl.
Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.
- SIMAROUBACEAE
Picramnia warmigiana Engl.
- SOLANACEAE
Cestrum calycinum Willd.
Solanum argenteum Dunal
Solanum mauritianum Scop.
Solanum pseudoquina A. St. Hill.
- STERCULIACEAE
Guazuma ulmifolia Lam.
- STYRACACEAE
Styrax acuminatus Pohl
Styrax camporum Pohl
Styrax pohlli A.DC.
- SYMPLOCACEAE
Symplocos sp. 1
Symplocos sp. 2
- TILIACEAE
Cristiania macrodon Toledo
Heliocarpus americanus L.
Luehea candicans Mart.
Luehea divaricata Mart.



ULMACEAE

Trema micrantha (L.) Blume

URTICACEAE

Urera baccifera (L.) Gaudich.

VERBENACEAE

Aegiphila sellowiana Cham.

Aloysia virgata (Ruiz & Pavon) Juss.

Cytharexylum myrianthum Cham.

Vitex montevidensis Cham.



4.1.4. Florística da Parcela Permanente alocada no Cerradão ou Savana Florestada da Estação Ecológica de Caetetus Estação Ecológica de Assis

O levantamento florístico na Parcela Permanente da Estação Ecológica de Assis já foi concluído nas 256 sub-parcelas de 400m², totalizando 23036 indivíduos. Destes, 1140 indivíduos ainda estão sendo checados e, portanto, serão considerados neste relatório apenas os 21898 indivíduos restantes.

Dentre os 21898 indivíduos encontrados na parcela, 627 constituem erros do plaqueamento, tratando-se de indivíduos mortos, cipós ou arvoretas com PAP (perímetro na altura do peito) menor do que 15cm. A maior parte desses plaqueamentos errados foi devido às espécies decíduas presentes na área, que aparentavam estar mortas.

Ainda dentre os indivíduos amostrados, 649 não puderam ser identificados devido aos seguintes fatores:

- 1. Alguns indivíduos foram amostrados em expedições de coleta em que não se contava com um escalador, sendo que as árvores mais altas foram marcadas e deverão ser coletadas em breve, podendo representar novidades;
- 2. Algumas árvores encontravam-se sem folhas em várias expedições de coleta. Esses indivíduos também foram marcados para serem identificados corretamente, podendo constituir novidades;
- 3. Algumas identificações de campo anotadas nas planilhas são vagas ou duvidosas (tais como Myrtaceae “da casca interna verde”, Myrtaceae “do tronco escamante”, entre outros), sendo que tais plantas deverão ser revisitadas em campo a fim de que suas identificações sejam corretamente feitas. Estes indivíduos provavelmente não constituem novidades; e
- 4. Alguns ramos coletados em campo são insuficientes para uma identificação totalmente confiável, podendo constituir novidades.

Os indivíduos identificados estão distribuídos em 121 espécies, 82 gêneros e 45 famílias botânicas (Tabela 4.1.4). A identificação de algumas plantas ainda não foi concluída, sendo que alguns indivíduos estão identificados até o nível de gênero.

Com base no número de espécies, as famílias mais representativas na área foram: Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae (Figura 4.1.10). Já quando se considera a representatividade da família por número de indivíduos essa sequência se altera para Caesalpiniaceae, Vochysiaceae e Myrtaceae (Figura 4.1.11). A posição de destaque assumida por Caesalpiniaceae, que apresenta apenas três espécies na área, deve-se a grande quantidade de indivíduos de *Copaifera langsdorffii*, representando 23% dos indivíduos da área. Além desta espécie, outras também se destacam pelo número de indivíduos tais como *Vochysia tucanorum* (Vochysiaceae), *Xylopia aromatica* (Annonaceae) e *Ocotea corymbosa* (Lauraceae) (Figura 4.1.12).

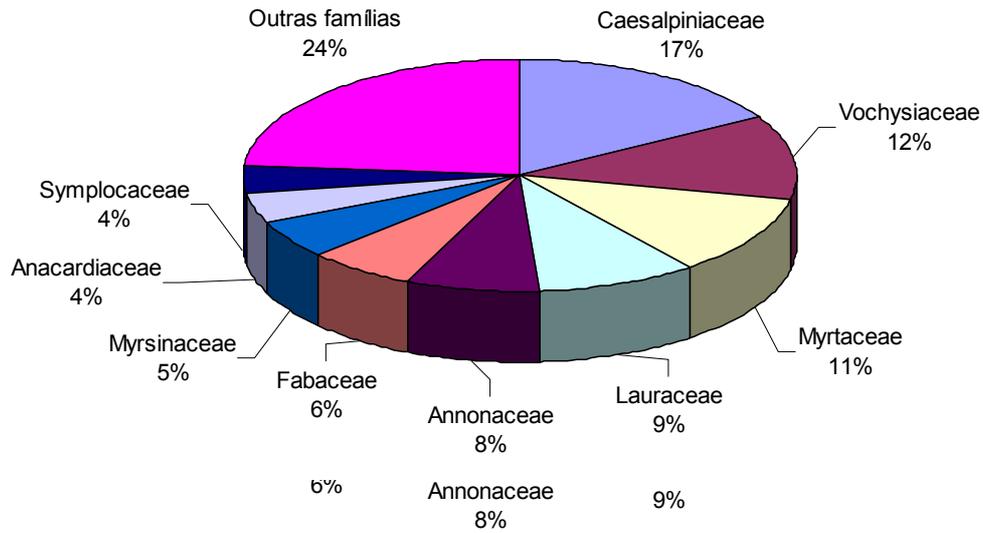


Figura 4.1.10. Famílias de maior riqueza na Parcela Permanente alocada no Cerradão ou Savana Florestada da Estação Ecológica de Caetetus Estação Ecológica de Assis.

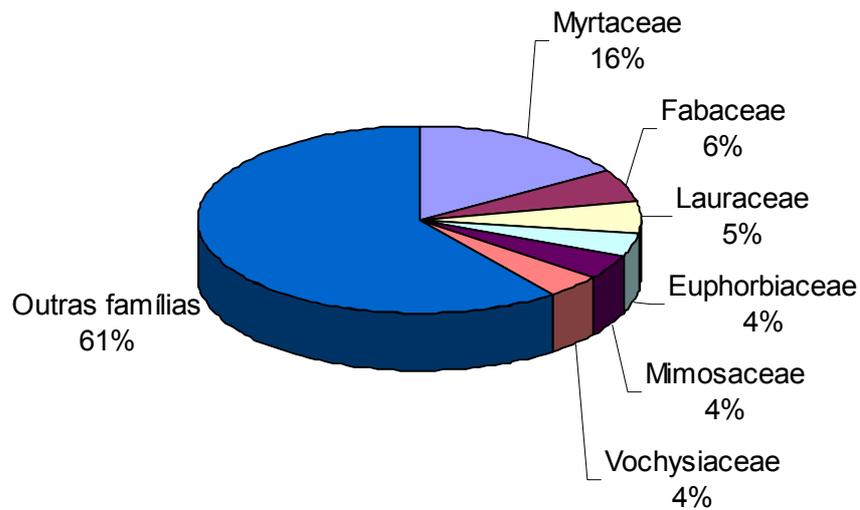


Figura 4.1.11. Famílias de maior densidade na Parcela Permanente alocada no Cerradão ou Savana Florestada da Estação Ecológica de Caetetus Estação Ecológica de Assis.

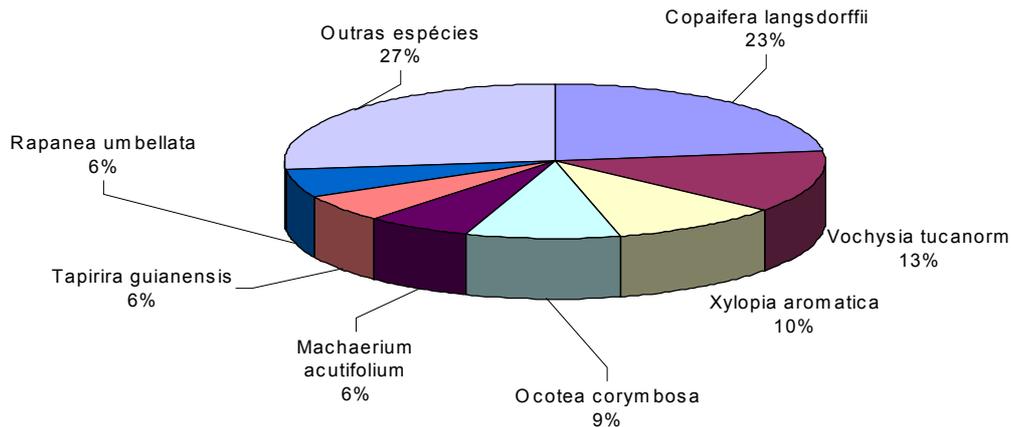


Figura 4.1.12: Espécies de maior densidade na Parcela Permanente alocada no Cerradão ou Savana Florestada da Estação Ecológica de Caetetus Estação Ecológica de Assis.

Tabela 4.1.4. Espécies amostradas na Parcela Permanente da Estação Ecológica de Assis.

Famílias e espécies

ANACARDIACEAE	<i>Maytenus robusta</i> Reissek
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	CHRYSOBALANACEAE
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	<i>Couepia</i> sp.
ANNONACEAE	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schtdl.
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	CLETHRACEAE
<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.	<i>Clethra scabra</i> Pers.
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	CLUSIACEAE
APOCYNACEAE	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.
<i>Aspidosperma</i> sp.1	<i>Kielmeyera</i> sp.
<i>Aspidosperma</i> sp.2	COMBRETACEAE
AQUIFOLIACEAE	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess.) Eichler
<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes	ERYTHROXYLACEAE
<i>Ilex paraguayensis</i> A.St.-Hil.	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz
ARALIACEAE	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.
<i>Schefflera</i> sp.	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.
ARECACEAE	EUPHORBIACEAE
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham. in Choris)	<i>Actinostemon</i> sp.
Glassman	<i>Croton floribundus</i> (L.) Spreng.
ASTERACEAE	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.
<i>Piptocarpha</i> sp.1	<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.
<i>Piptocarpha</i> sp.2	FABACEAE
BIGNONIACEAE	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev
<i>Tabebuia</i> sp.	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth
BOMBACACEAE	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel
BURSERACEAE	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	<i>Ormosia</i> sp.
CAESALPINIACEAE	<i>Platypodium elegans</i> Vogel
<i>Bauhinia</i> sp.	FLACOURTIACEAE
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
CARYOCARACEAE	<i>Casearia</i> sp.
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	LACISTEMACEAE
CELASTRACEAE	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	LAURACEAE



- Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.
Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez
Ocotea velloziana (Meisn.) Mez
Nectandra cuspidata Nees
Nectandra oppositifolia Nees
Persea pyrifolia (Don) Spreng.
- LOGANIACEAE
Strychnos sp.
Strychnos pseudoquina A.St.-Hil.
- LYTHRACEAE
Lafoensia pacari A.St.-Hil.
- MALPIGHIACEAE
Byrsonima sp.1
Byrsonima sp.2
Byrsonima sp.3
Byrsonima sp.4
- MELASTOMACEAE
Miconia ligustroides (DC.) Naud.
Miconia sp.2
Tibouchina sp.
- MELIACEAE
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
- MIMOSACEAE
Acacia polyphylla DC.
Anadenanthera falcata (Benth.) Speg.
Enterolobium sp.
Plathymenia reticulata Benth.
Stryphnodendron sp.
- MONIMIACEAE
Siparuna guianensis Aubl.
Mollinedia sp.
- MORACEAE
Brosimum sp.
Ficus sp.
Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess. Bo
- MYRSINACEAE
Rapanea umbellata (Mart.) Mez
Rapanea lancifolia Mez
- MYRTACEAE
Calyptanthes clusiaefolia (Miq.) O. Berg
Eugenia aurata O. Berg
Eugenia cerasiflora Miq.
Eugenia cf. *bella*
Eugenia moraviana O. Berg
Eugenia pluriflora DC.
Eugenia sp.
Gomidesia sp.
Hexachlamys edulis (O. Berg) Kausel & D. Legrand
Myrcia bella Cambess.
Myrcia fallax (Rich.) DC.
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.
Myrcia lingua (O.Berg) Mattos & D. Legrand
Myrcia linguiformis (O.Berg) N.Silveira
Myrcia multiflora (Lam.) DC.
Myrcia venulosa DC.
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.
Myrciaria floribunda (H. West ex Willd.) O. Berg
- NYCTAGINACEAE
Guapira sp.1
Guapira sp.2
- Guapira* sp.3
Guapira sp.4
- OCHNACEAE
Ouratea spectabilis (Mart. ex Engl.) Engl.
- PROTEACEAE
Roupala montana Aubl.
- ROSACEAE
Prunus myrtifolia (L.) Urb.
- RUBIACEAE
Amaioua guianensis Aubl.
Faramea sp.
sp.1
sp.2
- RUTACEAE
Zanthoxylum rhoifolium Lam.
- SAPINDACEAE
Cupania sp.
Matayba elaeagnoides Radlk.
- STYRACACEAE
Styrax camporum Pohl.
Styrax ferrugineus Nees & Mart.
- SYMPLOCACEAE
Symplocos celastrinea Mart. ex Miq.
Symplocos pubescens Klotzsch ex Benth.
Symplocos tenuifolia Brand
- THYMELAEACEAE
Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling
- TILIACEAE
Luehea grandiflora Mart.
- VOCHYSIACEAE
Qualea cordata (Mart.) Spreng.
Qualea grandiflora Mart.
Qualea parviflora Mart.
Qualea sp.
Vochysia tucanorum Mart.





4.2. Guia de Campo

Na proposta original do projeto Parcelas Permanentes, já nos comprometemos com a elaboração de guias ilustrados de campo, contendo fotos e informações práticas que permitissem a identificação no campo, das espécies amostradas na quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo (Floresta de Restinga, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana e Cerradão ou Savana Florestada). A idéia de elaborar esses guias teve dois objetivos principais.

O primeiro objetivo foi para atender as necessidades do próprio projeto, dada a grande diversidade de pesquisadores do Parcelas Permanentes, já que se tratam, como proposta do próprio projeto, de muitos pesquisadores das mais variadas áreas do conhecimento (**69 pesquisadores de pelo menos 14 áreas distintas do conhecimento**), conforme exaustivamente discutido no capítulo 8 de projetos vinculados. Esses pesquisadores certamente necessitam de algum tipo de auxílio no campo, para reconhecimento das espécies que ocorrem naquele seu ambiente de trabalho, muitas vezes para reconhecer o próprio objeto de sua pesquisa.

O segundo objetivo dessa produção dos Guias Ilustrados foi trazer uma contribuição do projeto Parcelas Permanentes para a comunidade científica do Estado de São Paulo e da própria população como um todo, pois certamente esses guias poderão ser usados em outros projetos desenvolvidos nessas formações, já que constarão de aproximadamente **575 espécies arbóreas** amostradas nessas quatro formações do Estado de São Paulo (**Floresta de Restinga-117spp, Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana- 200spp, Floresta Estacional Semidecidual-138spp, e Cerradão ou Savana Florestada-121spp**) e também como material didático para as mais variadas atividades de educação ambiental. O laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF) da ESALQ, que sedia esse projeto já produziu em 1997, materiais didáticos com essas características, intitulado de **TRILHAS DO PARQUE DA ESALQ**, com sete livretos referentes às espécies de palmeiras (2 livretos), de frutíferas, de madeiras de lei, de medicinais, de gminospermas e árvores úteis, que são muito utilizados até hoje nessas atividades de educação ambiental com escolas e visitantes do parque.

4.2.1. Guia Ilustrado de Campo das espécies amostradas na Parcela Permanente da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso

O Guia Ilustrado para identificação de campo da flora arbórea amostrada na Parcela Permanente da Floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso está em andamento, com cerca de 81% das fotos já concluídas. Até o momento 117 espécies foram levantadas nessa parcela, sendo que 5 espécies ainda não contam com registro fotográfico devido à recente identificação das mesmas. Portanto, o guia apresenta 112 espécies, sendo que 29 estão com todas as estruturas reprodutivas (flores e frutos) e vegetativas (folha – face abaxial e adaxial, tronco- casca interna e externa e ramo) registradas; 44 com todas as estruturas vegetativas e parte das reprodutivas (flor e/ou fruto) e 39 espécies com apenas as estruturas vegetativas com registros fotográficos. Para a finalização completa do Guia faltam os registros das estruturas



reprodutivas que ainda não foram observadas em campo, além das 5 espécies registradas recentemente, o que perfaz um total de 157 fotos.

A versão preliminar do Guia de Identificação de Campo, contendo as espécies amostradas na área de floresta de restinga, está anexada em CD-R. Os modelos impressos (Anexo 4.2.1) representam a versão final do Guia de Campo.

4.2.2. Guia Ilustrado de Campo das espécies amostradas na Parcela Permanente da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho

O guia de Campo dessa parcela também está em andamento, sendo que a quase totalidade das espécies já foi registrada através de fotografia digital, pelo menos no que se refere à superfície externa dos troncos às folhas. Além disso, ramos de materiais encontrados em floração ou frutificação também foram registrados.

Parte deste trabalho corresponde à dissertação de mestrado de Alexandre R. Duarte, membro da equipe, e que foi defendida em 25/09/2003 (Duarte 2003). Na Parcela Permanente foram identificadas 48 espécies da família, o que corresponde a aproximadamente 25% do total de espécies amostradas na área pelo projeto, e 2254 indivíduos de Myrtaceae, o que corresponde a aproximadamente 20% do total de indivíduos arbóreos amostrados.

Como material auxiliar dos guias de campo, dada a complexidade taxonômica do grupo, elaborou-se também uma **chave dicotômica de identificação das espécies de Myrtaceae no campo**, que em conjunto com o registro fotográfico das espécies (Anexo 4.2.2), ilustram o trabalho e auxiliarão na identificação no campo e no herbário em projetos futuros.

4.2.3. Guia Ilustrado de Campo das espécies amostradas na Parcela Permanente da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus

O guia de campo da EEC está sendo elaborado aproveitando as imagens já disponíveis no site www.bdt.fat.org.br/mataatlantica/flora/caetetus/chave, que foram produzidas usando as espécies ocorrentes na mesma Unidade de Conservação (E.E. Caetetus) e são de autoria dos mesmos pesquisadores do projeto Parcelas Permanentes.

As características distintivas das espécies arbóreas serão extraídas da chave geral apresentada na dissertação de mestrado de Franco (2002) e parcialmente reproduzida no Anexo 4.2.3. Após a conclusão das identificações, assim como ocorreu na parcela permanente do P.E. de Carlos Botelho, foi elaborada uma chave dicotômica de identificação das espécies arbóreas ocorrentes nessa parcela permanente, como material auxiliar dos guias ilustrados de campo. Nessa chave foram incluídas todas as espécies amostradas nessa área, além das espécies de Myrtaceae, com no P.E. de Carlos Botelho, dado o grande número de trabalhos científicos nessa formação e pelo fato de ser a formação mais agredida nas últimas décadas, estando sempre próxima de centros urbanos, que dependem de ações efetivas de conservação do pouco que restou e de ações de restauração, mas esta feita com elevada diversidade, para garantir a sua auto perpetuação (Rodrigues & Leitão Filho 2001).



4.2.4. Guia Ilustrado de Campo das espécies amostradas na Parcela Permanente do Cerradão Estação Ecológica de Assis

O Guia Ilustrado de Campo para a identificação da flora arbórea da Parcela Permanente da Estação Ecológica de Assis está em andamento, com cerca de 70% das fotos já concluídas.

Das 118 espécies levantadas na área, 20 já apresentam todas as estruturas reprodutivas e vegetativas registradas, 24 possuem todas as estruturas vegetativas e apenas parte das estruturas reprodutivas (flores e ou frutos) representadas e 43 espécies apresentam apenas as porções vegetativas. Ainda faltam fotos de algumas estruturas vegetativas de 25 espécies que estão sendo refeitas. Apenas 6 espécies, pouco frequentes na área, ainda não apresentam registros fotográficos e serão brevemente revisitadas.

O modelo impresso da versão final do Guia de Campo para algumas das espécies mais comuns nesta área de Cerradão, tais como *Copaifera langsdorffii*, *Vochysia tucanorum* e *Ocotea corymbosa* estão apresentadas no Anexo 4.2.4. Já a versão parcial do Guia de Campo, contendo todas as espécies amostradas nesta área, foram anexadas num CD-R.



10. Anexo 4.2.1

Modelo do Guia de Campo do PEIC









11. Anexo 4.2.2

Modelo do Guia de Campo do PECB



Chave para diferenciação das espécies de Myrtaceae da Parcela Permanente do PECB

1. Plantas com as folhas lanceoladas ou ovais 2
- 1'. Plantas com folhas elípticas, oblongas ou obovais 5
2. Folhas sempre com menos de 12 cm *Plinia pauciflora*
- 2'. Folhas sempre maiores que 12 cm 3
3. Pseudo-estípula presente *Calyptranthes lanceolata*
- 3'. Pseudo-estípula ausente 4
4. Folhas lanceoladas *Gomidesia spectabilis*
- 4'. Folhas ovais *Myrcia pubipetala*
5. Folhas glabras 6
- 5'. Folhas subglabras ou pilosas 30
6. Folhas com nervura central proeminente na face superior 7
- 6'. Folhas com nervura central plana ou sulcada na face superior 11
7. Folhas com ápice pungente *Neomitranthes glomerata*
- 7'. Folhas com ápice não pungente 8
8. Folhas com pontuações translúcidas dificilmente visíveis; margem revoluta 9
- 8'. Folhas com pontuações translúcidas facilmente visíveis, margem ondulada 10
9. Pecíolo levemente sulcado, com pequenas pontuações amarelo-esbranquiçadas na face inferior das folhas *Eugenia stictosepala*
- 9'. Pecíolo profundamente sulcado, sem pontuações amarelo-esbranquiçadas na face inferior das folhas *Eugenia copacabanensis*
10. Folhas com coloração castanha quando secas e nervura central amarelo-avermelhada na face inferior *Eugenia neoverrucosa*
- 10'. Folhas inteiramente verdes após secagem *Eugenia beaurepaireana*
11. Plantas com a maioria das folhas obovais 12



11'. Plantas com folhas elípticas, oblongas, ou raramente com algumas folhas obovais	15
12. Folhas maiores que 12 cm de compr.....	13
12'. Folhas menores que 12 cm de compr.	14
13. Nervuras inconspícuas no material fresco; pontuações esbranquiçadas na face inferior das folhas quando secas	<i>Eugenia melanogyna</i>
13'. Nervuras conspícuas no material fresco; sem pontuações esbranquiçadas na face inferior das folhas quando secas	<i>Eugenia mosenii</i>
14. Folhas coriáceas com pontuações translúcidas pouco evidentes e tronco liso avermelhado
.....	<i>Eugenia multcostata</i>
14'. Folhas membranáceas com pontuações translúcidas evidentes e tronco rugoso esbranquiçado.....	<i>Eugenia cereja</i>
15. Folhas com ápice longamente acuminado; cerca de 1 cm compr.	16
15'. Folhas com ápice arredondado, curto-acuminado ou acuminado; em geral menores que 1 cm compr.	17
16. Maioria das folhas com menos de 2 cm de largura, com pontuações translúcidas muito evidentes e tronco verde externamente.....	<i>Marlierea suaveolens</i>
16'. Maioria das folhas com mais de 2 cm de largura, com pontuações translúcidas pouco evidentes e tronco esbranquiçado externamente	<i>Eugenia capitulifera</i>
17. Folhas com nervura marginal coletora e nervuras secundárias impressas na face superior	18
17'. Folhas com nervura marginal coletora e nervuras secundárias inconspícuas ou fracamente proeminentes na face superior.....	20
18. Nervura marginal coletora inconspícuas na face inferior
.....	<i>Campomanesia guaviroba</i>
18'. Nervura marginal coletora fortemente proeminente na face inferior	19
19. Maior parte das folhas com mais de 10 cm compr.



.....	<i>Eugenia cf. burkartiana/Eugenia bacopari</i>
19'. Maior parte das folhas menores que 10cm compr.	<i>Eugenia platysema</i>
20. Ramos jovens com coloração avermelhada	21
20'. Ramos acinzentados ou castanho-claros.....	23
21. Folhas com menos de 2,5 cm larg.....	<i>Eugenia handroana</i>
21'. Folhas com mais de 2,5 cm larg.	22
22. Folhas com margem plana e cartilaginosa	<i>Eugenia bunchosiifolia</i>
22'. Folhas com margem ondulada e não cartilaginosa.....	<i>Eugenia cerasiflora</i>
23. Plantas com pecíolo menor que 0,5 cm compr.	24
23'. Plantas com pecíolo maior que 0,5 cm compr.....	26
24. Maioria das folhas com mais de 13 cm compr.....	<i>Eugenia bocainensis</i>
24'. Maioria das folhas com menos de 13 cm compr.	25
25. Ramos com ritidomas que se destacam.....	<i>Myrcia aff. freyreissiana</i>
25'. Ramos sem esta característica	<i>Eugenia cambucarana</i>
26. Maioria das folhas com mais de 10 cm compr.....	27
26'. Maioria das folhas com menos de 10cm compr.	29
27. Pecíolo enegrecido	<i>Eugenia xiriricana</i>
27'. Pecíolo acinzentado	28
28. Nervura principal da face inferior rígida, em forma de cunha; folhas concolores...	<i>Eugenia neoglomerata</i>
28'. Nervura principal da face inferior não rígida, arredondada; folhas discolores.....	<i>Eugenia pruinosa</i>
29. Ramos grossos bastante achatados, folhas com ápice pungente.....	<i>Myrceugenia kleinii</i>
29'. Ramos delgados levemente achatados e folhas com ápice não pungente	<i>Eugenia schuechiana/Eugenia sp.</i>



30. Pilosidade visível a olho nu	31
30'. Pilosidade visível apenas sob a lupa	36
31. Tricomas ferrugíneos	<i>Myrcia tenuivenosa</i>
31'. Tricomas transparentes ou castanhos.....	32
32. Maioria das folhas com mais de 15 cm compr.....	<i>Marlierea tomentosa</i>
32'. Maioria das folhas com menos de 15 cm compr.	33
33. Tricomas castanhos abundantes concentrados sobre a nervura principal da face inferior das folhas jovens	<i>Marlierea obscura</i>
33'. Tricomas transparentes ou avermelhados	34
34. Tricomas curtos, apressos ou subapressos concentrados sobre a gema apical e nervura principal da face inferior (gema com aspecto de pincel)	
.....	<i>Gomidesia tijucensis</i>
34'. Tricomas longos e patentes distribuídos nos ramos e folhas jovens	35
35. Nervura marginal coletora proeminente na face inferior	
.....	<i>Gomidesia anacardiaeifolia</i>
35'. Nervura marginal coletora inconspícua na face inferior.....	<i>Campomanesia</i> sp.
36. Tricomas densamente distribuídos recobrimdo toda a superfície inferior das folhas	37
36'. Tricomas esparsamente distribuídos recobrimdo parcialmente a superfície inferior das folhas	40
37. Tricomas transparentes ou brancos	<i>Gomidesia flagellaris</i>
37'. Tricomas de coloração ferrugínea ou castanha.....	38
38. Maioria dos tricomas são dibraquiados.....	<i>Myrceugenia pilotantha</i>
38'. Maioria dos tricomas são simples.....	39
39. Maioria das folhas com mais de 10 cm compr.....	<i>Eugenia oblongata</i>
39'. Maioria das folhas com menos de 10 cm compr.	<i>Eugenia cuprea</i>
40. A maior parte dos tricomas dibraquiados	<i>Myrceugenia myrcioides</i>



40'.Tricomas simples ou raramente dibráquiados	41
41. Folhas com ápice curtamente acuminado	42
41'.Folhas com ápice longamente acuminado ou rostrado	45
42. Ramos jovens esverdeados, fortemente achatados	<i>Plinia complanata</i>
42'.Ramos acinzentados ou esbranquiçados, cilíndricos ou ligeiramente achatados	43
43. Folhas adultas com pecíolo rugoso esbranquiçado e pontuações translúcidas muito evidentes na face inferior	<i>Marlierea eugeniopsoides</i>
43'.Folhas adultas com pecíolo liso acinzentado e pontuações translúcidas pouco evidentes na face inferior	44
44. Maioria das folhas com menos de 10 cm compr.....	<i>Eugenia subavenia</i>
44'.Maioria das folhas com mais de 10 cm compr.	<i>Eugenia riedeliana</i>
45. Nervura marginal coletora distante da margem; poucas nervuras secundárias bastante espaçadas entre si.....	<i>Calycorectes australis</i>
45'.Nervura marginal coletora próxima da margem; muitas nervuras secundárias bastante próximas entre si.....	<i>Myrciaria cf. floribunda</i>



Figura 4.- Ramos de espécies de Myrtaceae ocorrentes no Parque Estadual Carlos Botelho: A. *Eugenia subavenia*; B. *E. niriricana*; C. *Eugenia* sp.; D. *Gomidesia anacardiaeifolia*; E. *Gomidesia flagellaris*; F. *G. spectabilis*; G. *G. tjuensis*; H. *Marlierea eugeniopsoides*; I. *Marlierea obscura*

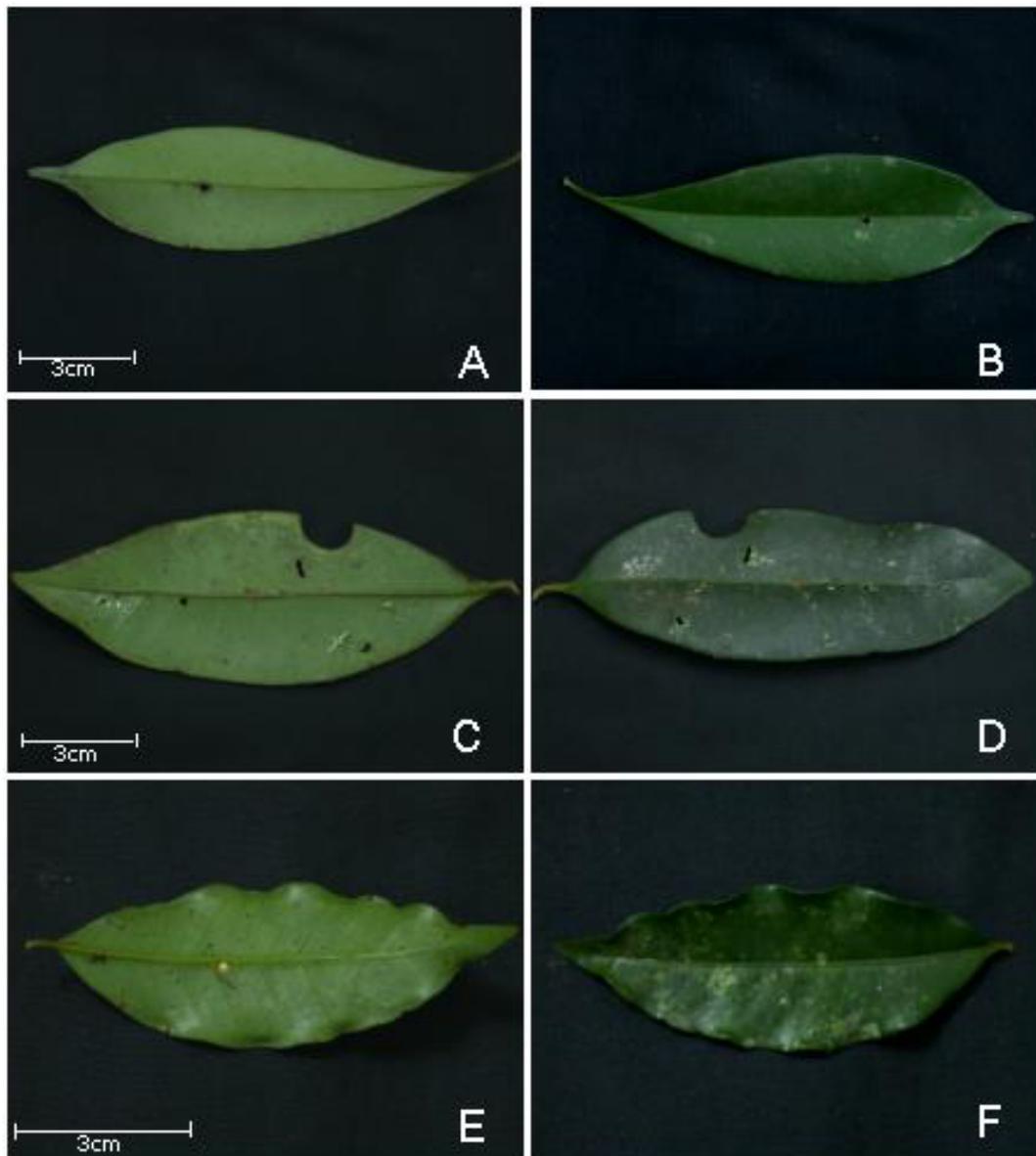


Figura 13 - Folhas de espécies de Myrtaceae ocorrentes no Parque Estadual Carlos Botelho: A. *Eugenia multicostata* - face inferior; B. *E. multicostata* - face superior; C. *E. neoglomerata* - face inferior; D. *E. neoglomerata* - face superior; E. *E. neoverrucosa* - face inferior; F. *E. neoverrucosa* - face superior

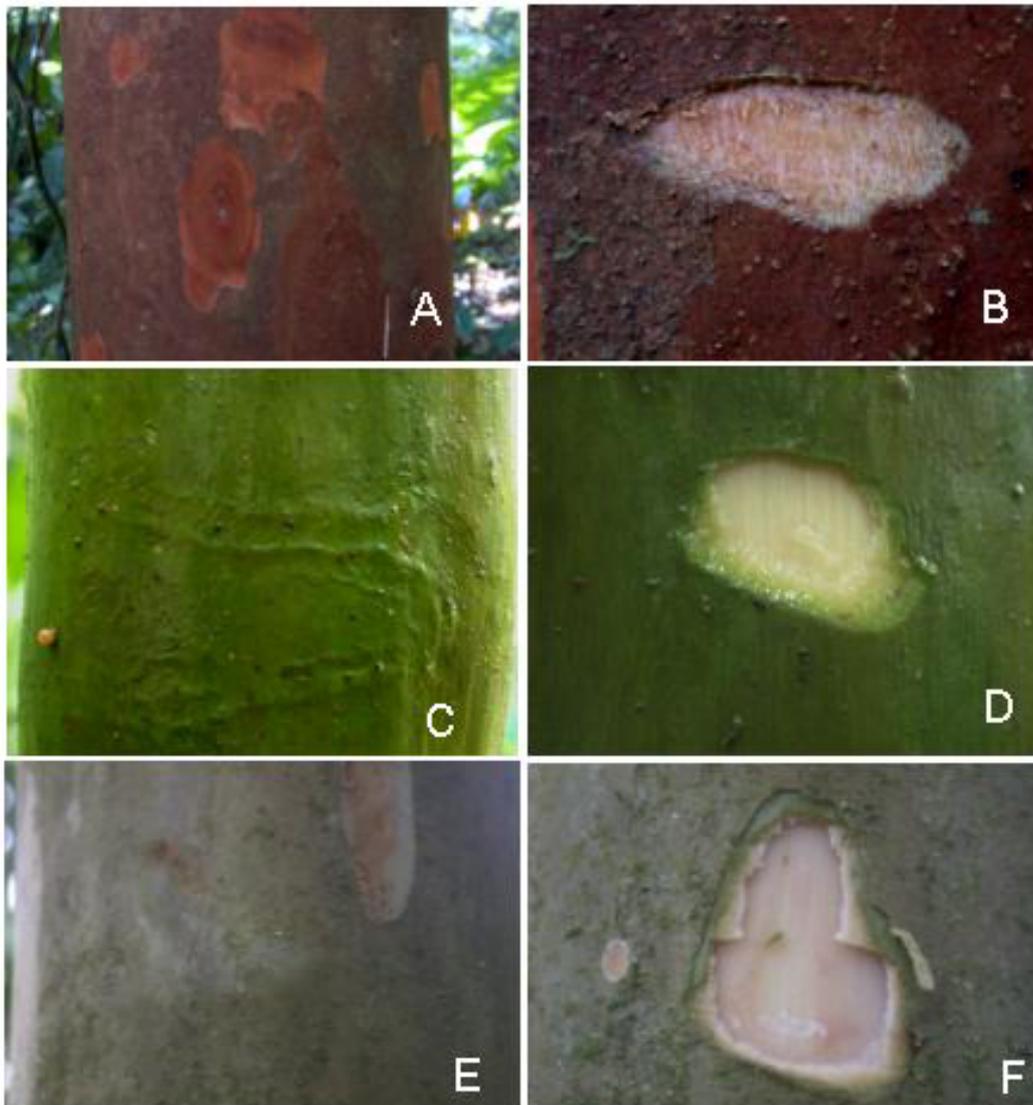


Figura 23 - Troncos de espécies de Myrtaceae ocorrentes no Parque Estadual Carlos Botelho: A. *Eugenia multicostata* - aspecto externo; B. *E. multicostata* - aspecto interno; C. *Marlierea suaveolens* - aspecto externo; D. *M. suaveolens* - aspecto interno; E. *Eugenia bacopari* - aspecto externo; F. *E. bacopari* - aspecto interno



12. Anexo 4.2.3

Modelo do Guia de Campo da EEC



Chave de Identificação baseada em caracteres vegetativos para identificação das espécies arbóreas da Estação Ecológica de Caetetus.

3	a. Folíolos eqüidistantes e dísticos b. Folíolos em feixes e em vários planos	<i>Euterpe edulis</i>	4
4	a. Folíolos flexuosos b. Folíolos não flexuosos	<i>Syagrus rommanzoffiana</i> <i>Syagrus oleracea</i>	
6	a. Folhas digitipinadas	<i>Sciadodendron excelsum</i>	
8	a. Folhas discolores, nervuras impressas na face superior do limbo, planta densamente pilosa b. Folhas concolores, glabras a pouco pilosas b. Folíolos de bordo serrado	<i>Zeyhera tuberculosa</i>	9 10
14	a. Folíolos com bordo serrado, geralmente em número de 5 b. Folíolos com bordo liso, em número maior que 7	<i>Chorisia speciosa</i> <i>Jacaratia spinosa</i>	
15	a. Folíolos sub-sésseis glabros	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	
18	a. Folíolos fundidos b. Folíolos livres	<i>Bauhinia longifolia</i> <i>Hymenaea courbaril</i>	
20	a. Pecíolo amplexicaule com esporão	<i>Metrodorea nigra</i>	
21	a. Presença de domácias na base das nervuras secundárias	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	
23	a. Margem serrada b. Folhas sem estípulas	<i>Alophylus edulis</i> <i>Trichilia claussemi</i>	
30	a. Folíolos de 2 a 5 cm de comprimento b. Folíolos de 5 a 12 cm de comprimento	<i>Cupania tenuivalvis</i> <i>Cupania vernalis</i>	
31	a. Face superior sub-lustrosa, nervação terciária nítida, folíolos elíptico-lanceolados a oblongos b. Face superior opaca a sub-opaca, nervação terciária inconspícua, folíolos elípticos b. Folíolos lanceolados, base e ápice agudos	<i>Guarea guidonea</i> <i>Guarea kunthiana</i> <i>Zanthoxylum sp 1</i>	
38	a. Folhas glabras, dois a três pares de folíolos b. Folhas pilosas, quatro pares de folíolos b. Folíolos com ápice arredondado, com 4 a 6 jugas, estípulas caducas	<i>Inga marginata</i> <i>Inga striata</i> <i>Senna pendula</i>	
41	a. Bordo serrado	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	
42	a. Folíolos oblongos, ápice obtuso, cerca de 20 jugas, menores que 4 cm de comprimento	<i>Cassia ferruginea</i>	
43	a. Folíolos pilosos, de base arredondada b. Folíolos glabros, fortemente assimétricos, base aguda b. Folíolos membranáceos, nervação terciária inconspícua na face superior, glândulas arredondadas e alongadas em forma de traços	<i>Cedrella fissilis</i> <i>Cabralea canjerana</i> <i>Myroxylum peruiferum</i>	
47	a. Bordos miudamente serrados, nervuras secundárias ascendentes até próximo ao ápice	<i>Holocalyx balansae</i>	
51	a. Plantas inermes b. Estípulas persistentes na forma de espinhos longos, maiores que 2 cm, ou ausentes. Folíolos oblongos-elípticos, ápice arredondado, raramente emarginados, de 3 a 5 cm de comprimento e de 1 a 2,5 cm de largura	<i>Sweetia fruticosa</i> <i>Machaerium nictitans</i>	
54	a. Folíolos opacos, glabros, ápice emarginado	<i>Machaerium stipitatum</i>	
56	a. Folíolos pilosos na face inferior, oval-lanceolados a falciformes, base arredondada a cordada em todos os folíolos b. Folíolos glabros em ambas as faces, ovais a lanceolados, base arredondada no primeiro par de folíolos e aguda nos demais	<i>Cedrella fissilis</i> <i>Picramnia warmigiana</i>	
57	a. Folíolos fortemente assimétricos, geralmente mais de 20 folíolos, folíolo apical lanceolado, menor ou igual aos demais b. Folíolos levemente assimétricos, geralmente menos de 20 folíolos, folíolo	<i>Cabralea canjerana</i> <i>Trichilia catigua</i>	



	apical oblanceolado, maior que os demais	
60	a. Foliolos cartáceos a coriáceos, elíptico-lanceolados, ápice arredondado e emarginado	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>
	b. Foliolos membranáceos, lanceolados, ápice agudo	<i>Trichilia elegans</i>
61	a. Ráqui alada	<i>Zanthoxylum fagara</i>
	b. Foliolos estrelado-pilosos	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
66	a. Foliolos coriáceos, pilosos, assimétricos, serrados apenas na metade terminal	<i>Roupala brasiliensis</i>
67	a. Foliolo oval a oblongo-lanceolados, ápice rostrado, base arredondada, de 5 a 10 cm de comprimento	<i>Astronium graveolens</i>
	b. Foliolos lanceolados, ápice agudo, base aguda, de 1 a 6 cm de comprimento	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>
68	a. Foliolos discolors, densamente pilosos na face inferior, base arredondada-cordada, oblongos a elípticos	<i>Centrolobium tomentosum</i>
69	a. Presença de domácias	<i>Trichilia casaretti</i>
	b. Foliolos membranáceos, sem odor característico	<i>Trichilia pallida</i>
74	a. Folhas opostas	<i>Jacaranda micrantha</i>
76	a. Pilosidade ferugínea na ráqui e ramos jovens, estípulas filiformes caducas	<i>Peltophorum dubium</i>
	b. Pilosidade esbranquiçada nos ramos e na folha, estípulas foliáceas	<i>Calliandra foliolosa</i>
	b. Ausência de glândulas no pecíolo comum	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
78	a. Glândula elíptica no pecíolo comum	<i>Parapiptadenia rigida</i>
79	a. Ráqui da pina sem prolongamento após o último par de folíolos	<i>Acacia polyphylla</i>
80	a. Planta armada	<i>Piptadenia gonoacantha</i>
81	a. Folhas com 5 a 7 pares de pinas	<i>Albizia hassleri</i>
	b. Folhas com 8 a 10 pares de pinas	<i>Albizia polycephala</i>
83	a. Pecíolo articulado na conexão com o limbo, estípulas fimbriadas no ápice	<i>Sloanea monosperma</i>
89	a. Folhas pilosas, com nervação saliente na face inferior	<i>Campomanesia guazumaefolia</i>
91	a. Folhas de elípticas a espatuladas, 8 a 20 cm de comprimento, ápice de obtuso a arredondado, pecíolo maior que 10mm	<i>Pilocarpus pauciflorus</i>
92	a. Bordo ondulado	<i>Campomanesia rhombea</i>
100	a. Margem revoluta, 4 a 8 cm de comprimento	<i>Eugenia blastantha</i>
104	a. Folhas de 5 a 15 cm de comprimento por 2 a 6 cm de largura	<i>Eugenia florida</i>
	b. Nervação secundária laxa (menos de 10 nervuras/cm), ramos jovens avermelhados, árvore de casca sulcada	<i>Eugenia moraviana</i>
107	a. Comprimento das folhas geralmente inferior a 3cm	<i>Myrciaria ciliolata</i>
	b. Espinhos em ângulo reto em relação ao ramo, nervação secundária não arqueada	<i>Randia armata</i>
112	a. Folhas pilosas	<i>Coutarea hexandra</i>
113	a. Nervação secundária peniparalelinévea	<i>Ixora venulosa</i>
	b. Nervação secundária não peniparalelinévea, presença de domácias	<i>Rudgea jasminoides</i>
122	a. Ramos quadrangulares ou achatado	<i>Aegiphylia sellowiana</i>
126	a. Pilosidade somente nas gemas	<i>Guapira opposita</i>
	b. Pilosidade nos ramos, nas gemas e no limbo	<i>Guapira hirsuta</i>
127	a. Planta com látex abundante, folha estreito-lanceolada, 8 a 20 cm de comprimento e 1,5 a 3 cm de largura	<i>Tabernaemontana hystrix</i>
129	a. Bordo serrado nos dois terços posteriores do limbo, ramos jovens ferrugíneos	<i>Mollinedia widgrenii</i>



	b. Bordo serrado-crenado, folha squarrosa na face superior	<i>Aloysia virgata</i>
	b. Ramos jovens cilíndricos, folhas elíptico-lanceoladas, ápice agudo, base aguda, 10 a 20 cm de comprimento, 5 a 8 cm de largura	<i>Colubrina glandulosa</i>
133	a. Folhas com pontuações negras dispersas na face inferior do limbo	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>
135	a. Folhas congestas, opostas cruzadas, sem odor	<i>Pisonia ambigua</i>
137	a. Folha espatulada, ápice arredondado, com látex abundante, comprimento 15 a 40 cm, largura 3 a 10 cm	<i>Pachystroma longifolium</i>
138	a. Nervuras secundárias proeminentes, anastomosantes, com a nervação do espinho saindo de cada par de nervuras, planta com látex	<i>Sorocea bonplandii</i>
	b. Nervuras secundárias não proeminentes, não anastomosantes, sem látex, nervação secundária terminando diretamente no espinho	<i>Maytenus aquifolium</i>
	b. Sem espessamento evidente entre o pecíolo e o limbo, folhas frescas com forte odor	<i>Pilocarpus pauciflorus</i>
143	a. Glândulas dispersas por todo o limbo	<i>Casearia sylvestris</i>
146	a. Estípulas avermelhadas	<i>Cecropia glaziouii</i>
147	a. Bordo serrado, látex amarelado, planta geralmente com espinhos	<i>Maclura tinctoria</i>
152	a. Base reflexa	<i>Rapanea umbelata</i>
	b. Base não reflexa	<i>Rapanea sp</i>
154	a. Pilosidade ferrugínea, 10 a 20 cm comprimento das folhas, 5 a 9 cm largura das folhas	<i>Ficus sp 2</i>
	b. Pilosidade esbranquiçada, 4 a 10 cm comprimento das folhas, 2,5 a 4 cm largura das folhas	<i>Ficus sp 1</i>
164	a. Limbo levemente lobado, base arredondada com glândulas no bordo, estípulas lineares presentes nos ramos jovens, cinco nervuras partindo da base do limbo	<i>Heliocarpus americanus</i>
165	a. Folha pilosa na face inferior	<i>Alchornea glandulosa</i>
	b. Folhas glabras	<i>Alchornea triplinervia</i>
166	a. Presença de estípulas foliáceas	<i>Prockia crucis</i>
169	a. Pilosidade prateada adpressa	<i>Piptocarpha sellowii</i>
	b. Limbo com base arredondada a sub-cordada, margem denteada, dentes regulares a ligeiramente irregulares, face superior áspera ao tato	<i>Luehea divaricata</i>
	b. Margem regularmente serrada, com pelos urticantes em toda a folha	<i>Urera baccifera</i>
174	a. Pelos simples no limbo	<i>Trema micrantha</i>
176	a. Folhas esquarrosas na face superior	<i>Cordia superba</i>
177	a. Folhas congestas	<i>Patagonula americana</i>
179	a. Folhas longo-pecioladas, ovais, com pulvino, irregularmente serradas, ápice acuminado, nervação fortemente oblíqua	<i>Roupala brasiliensis</i>
	b. Nervação secundária prominente, ramos jovens verdes, folhas lanceoladas, ápice atenuado	<i>Maytenus robusta</i>
183	a. Folhas espiraladas, aqui as folhas estão dispostas em geratris, observar inserção dos pecíolos nos ramos	<i>Cariniana estrellensis</i>
184	a. Planta armada	<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>
	b. Planta inerme	<i>Casearia gossypiosperma</i>
188	a. Espinhos solitários, retos, 1 a 3 cm de comprimento	<i>Bougainvillea glabra</i>
	b. Espinhos em pares, curvos, na base das folhas, 3 a 4 cm de comprimento	<i>Seguiera floribunda</i>
191	a. Pelos radiados pedicelados, folhas discolors, oval-lanceoladas, base arredondada, ápice agudo	<i>Croton floribundus</i>
	b. Folhas lanceoladas, face inferior do limbo prateada, base aguda	<i>Solanum argenteum</i>
199	a. Folhas em pares sub-iguais, glabras	<i>Solanum pseudoquina</i>
	b. Folhas nunca em pares sub-iguais glabras ou pilosas	



200	a. Face superior do limbo áspera, 10 a 15 cm de comprimento, 4 a 6 cm de largura, pecíolo maior que 1 cm de comprimento, frequentemente assimétrica	<i>Cordia trichotoma</i>
	b. Face superior do limbo glabra nas folhas adultas e nas folhas jovens desprendendo-se os pêlos facilmente; comprimento do limbo de 6 a 10 cm, largura de 2 a 4 cm, pecíolo menor que 1 cm de comprimento	<i>Cestrum calycinum</i>
	b. Ramos jovens cilíndricos, ocráceo-pubescentes	<i>Endlicheria paniculata</i>
211	a. Pecíolo de 2 a 7 mm de comprimento e de 2 a 3 mm de diâmetro	<i>Ocotea velutina</i>
214	a. Folhas geminadas	<i>Solanum pseudoquina</i>
216	a. Folhas lustrosas, pecíolo e nervura principal amarelados	<i>Annona cacans</i>
	b. Pecíolo menor que a metade do limbo, forte aroma de alho nas folhas frescas	<i>Gallsia integrifolia</i>
225	a. Estípulas filiformes principalmente no ápice dos ramos, articulação na ligação do limbo com o pecíolo, tufo de pêlos na inserção das nervuras na face inferior do limbo	<i>Sloanea monosperma</i>
230	a. Base do limbo estreito-sub-cordada, presença de catáfilos na gema apical	<i>Actinostemon concolor</i>
	b. Folhas lanceoladas, de 5 a 12 cm de comprimento por 2 a 4 cm de largura	<i>Aspidosperma polyneuron</i>
234	a. Folha espatulada, com látex	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>
	b. Folha elíptica, sem látex	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>
	b. Folhas elípticas, pecíolos e ramos verdes	<i>Citronela paniculata</i>
239	a. Pecíolo piloso	<i>Actinostemon conceptiones</i>
240	a. Face superior do limbo opaca, casca lisa, descamante em placas, clara	<i>Savia dyctiocarpa</i>
	b. Face superior do limbo brilhante, casca rugosa, escura	<i>Margaritaria nobilis</i>
241	a. Limbo decorrente no pecíolo	<i>Agonandra engleri</i>
243	a. Ramificação congesta, folhas com 7 a 13 cm de comprimento por 2,5 a 3,5 de largura, ápice rostrado	<i>Ocotea indecora</i>
	b. Ramificação laxa, folhas com 8 a 12 cm de comprimento por 1,5 a 2,5 cm de largura, ápice acuminado	<i>Nectandra megapotamica</i>



13. Anexo 4.2.4

Modelo do Guia de Campo da EEA



Modelo

EEA

-

1



Modelo	EEA	-	2
--------	-----	---	---



Modelo EEA – 3



4.3. Coleta de dados e resultados preliminares sobre parâmetros estruturais e sucessionais

4.3.1 Atividades de Medição e Identificação dos Indivíduos Amostrados

4.3.1. *Resumo*

Em cada uma das parcelas permanentes de 10,24 ha, todas as árvores com DAP maior ou igual a 4,8cm ($CAP \geq 15cm$) foram plaqueadas, mapeadas, identificadas, medidas e a maioria coletada. Para o mapeamento nas parcelas (10,24ha), cada parcela maior de 320x320m foi subdividida em parcelas menores (no total de 256 sub-parcelas em cada área), cada uma de 20x20m (400m²). As coordenadas de localização das árvores foi tomada em cada sub-parcela, sendo posteriormente convertidas para coordenadas UTM para parcela de 10ha. Para a caracterização florística dos indivíduos no campo, a coleta do material para identificação botânica ou a identificação no campo foi realizada por equipe técnica especializada, composta por alunos de mestrado e doutorado do Laboratório de Sistemática da ESALQ/USP, onde está sediado o Herbário ESA. Para cada árvore foram tomadas as seguintes medidas:

- PAP – perímetro à altura do peito (1,30m) de todos os fustes (DAP > 5cm) das árvores;
- Altura – altura total estimada comparativamente com uma vara de referência com comprimento conhecido;
- Classificação quanto a clareiras: B – árvore de borda de clareira, I – árvore de interior de clareira; NC - árvores fora das clareiras;
- Classificação quanto ao estrato da floresta: S – subbosque, D -dossel, E – emergente.

Essas informações constituem um núcleo mínimo para a caracterização vegetal de comunidades arbóreas, bem como uma base necessária para estudos da dinâmica florestal, principalmente considerando a possibilidade de reavaliações periódicas no caso desse projeto, que as parcelas são permanentes. Todos os dados vão compor o banco de dados e esses dados da vegetação florestal constituem a base dos demais sub-projetos do projeto Parcelas Permanentes.

Na etapa que estamos concluindo do projeto Parcelas Permanentes, com a elaboração desse segundo relatório, foi concentrado esforços para a coleta dos dados no campo e inclusão desses dados no banco de dados. Na próxima etapa, os esforços se concentrarão na



consolidação e auditoria desse banco de dados, disponibilizando-o para publicações e correlações mais complexas apenas quando a qualidade mínima estabelecida pelos coordenadores do projeto for atingida (Capítulo 2). No entanto, mesmo esses dados brutos, ainda não complementados e auditados já mostram resultados muito interessantes (Capítulo 3.1., 3.4., 4.4., 4.8., 4.9. etc), dando uma ligeira idéia dos grandes avanços teóricos que conseguiremos relacionando os vários temas tratados nesse temático, à medida que os dados de campo forem sendo acumulados.

A proposta desse capítulo nesse segundo relatório do Projeto Parcelas Permanentes foi apresentar algumas análises preliminares dos vários dados já disponíveis das quatro parcelas permanentes, usando os dados já disponíveis no banco de dados, dando uma idéia dos tipos de análises e correlações e principalmente os tipos de publicações que poderão ser feitas com esses dados, quando o banco de dados estiver concluído e auditado.

4.3.1.2. Resultados Preliminares: Número de Fustes por Árvore

Em termos de número de fustes por árvore amostrada nas Parcelas Permanentes do quatro tipos vegetacionais (Cerradão ou Savana Florestada, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta de Restinga), a maioria das árvores nessas formações apresentou apenas um fuste, sendo pequena proporção de árvores que perfilharam nas comunidades em questão (Figura 4.3.1.2.). Apenas o Cerradão da E.E Assis diferiu um pouco dos demais biomas, pois ocorre uma proporção ligeiramente maior de árvores com 2 fustes, provavelmente em resposta ao histórico de perturbação dessa área, que apesar de atualmente estar protegida com Unidade de Conservação desde 1992, já foi objeto de vários incêndios no passado, alguns deles de grande intensidade. Mas essa é a realidade de todos os fragmentos de Cerradão do Estado de São Paulo e mesmo de outras formações, e a proposta desse projeto temático é exatamente entender o efeito do histórico de degradação nas características e funcionamento da vegetação no tempo, principalmente o efeito nos fatores reguladores da biodiversidade, com objetivo de acumular dados e o conhecimento necessário para sustentar o estabelecimento práticas consistentes de conservação e restauração dessa biodiversidade remanescente.

4.3.1.3. Resultados Preliminares: Estrutura de tamanho dos trechos (10,24ha cada) de florestas amostradas dos quatro tipos florestais dominantes do Estado de São Paulo

A estrutura de tamanho de uma floresta é geralmente estudada pela distribuição dos diâmetros das árvores. Tendo em mente que a maior parte das árvores apresentou apenas um fuste (4.3.1.2.), a análise da estrutura de tamanho das árvores foi baseada em um único



diâmetro por árvore, já que o projeto completou dois anos (segundo relatório) e não estava prevista nenhuma remedição dos indivíduos nesse intervalo de tempo. Para as árvores com 2 ou mais fustes, foi calculado um “diâmetro equivalente” somando-se as áreas seccionais dos vários fustes e encontrando o diâmetro equivalente à área seccional total da árvore.

Os histogramas da distribuição dos diâmetros das árvores, sem considerar a unidade taxonômica, nos quatro tipos florestais estudados estão apresentados na Figura 4.3.1.3.a. Todos os histogramas (4 áreas) revelaram uma distribuição amodal das árvores na comunidade, independente da espécie, extremamente assimétrica à esquerda, como é esperado para florestas naturais em geral, e as florestas tropicais em particular. Essa distribuição é freqüentemente denominada de distribuição de “J-invertido”. Esse tipo de distribuição foi proposta por De Liocourt no século XIX como o modelo ideal de florestas naturais (Chevrou, 1990), sendo esse conceito ainda hoje é bastante aceito e ainda utilizado no desenvolvimento de sistemas de manejo florestal (ex. Smith, 1992, Saraiva, 1988, Alexander, 1985).

A apresentação de uma distribuição tão assimétrica em histograma é, no entanto, enganosa, pois o julgamento da “forma” é muito limitado nesse tipo de gráfico. A distribuição do “J-invertido” corresponde a uma distribuição estatística designada de distribuição exponencial. A distribuição exponencial tem exatamente as mesmas propriedades que De Liocourt atribuiu às florestas naturais da França. A melhor forma de verificar se a distribuição de diâmetros dos tipos florestais estudados segue de fato a distribuição de “J-invertido” é comparar os quantis empíricos dos dados de diâmetro, com os quantis da distribuição exponencial num gráfico denominado de gráfico quantil-quantil ou gráfico qq (em inglês “qqplot”). Se a distribuição dos diâmetros segue a distribuição exponencial, o gráfico revelará uma reta, pois os quantis empíricos estarão próximos dos quantis esperados pela distribuição exponencial. Qualquer desvio da reta deve ser interpretado como desvio da distribuição esperada, no nosso caso a distribuição exponencial (“J-invertido”).

A Figura 4.3.1.3 b. apresenta os gráficos “qq” para os biomas estudados. Nota-se que apenas no Cerradão da E.E. Assis, a distribuição dos diâmetros está próxima à distribuição exponencial. Nos demais biomas, os quantis empíricos sempre se mostram maiores do que os esperados (pontos acima da reta), revelando que a frequência de árvores de maior porte nesses biomas é maior que a hipotetizada pela distribuição do “J-invertido”. A Figura 4.3.1.3.b. sugere que o modelo de distribuição do “J-invertido” não é um bom modelo geral para a estrutura das florestas sub-tropicais amostradas nesse projeto, o que deve ser regra geral também para as florestas tropicais.



4.3.1.4. Resultados Preliminares: Relação Altura-Diâmetro dos indivíduos amostrados no projeto Parcelas Permanentes

Inicialmente é necessário lembrar que a altura das árvores foi estimada pela comparação da árvore com uma vara de comprimento conhecido. Esse método é mais prático para implementação no campo, mas certamente resulta em erros de medição não quantificáveis, portanto, a análise dos dados, embora use técnicas quantitativas, tem caráter qualitativo, pois as alturas são na verdade estimadas e não medidas.

A relação altura-diâmetro também é uma forma de descrever a estrutura florestal dos tipos florestais estudados. As formações florestais mais complexas têm, em geral, maior altura e maior número de estratos no intervalo entre o sub-bosque e o dossel e emergentes. A Figura 4.3.1.4. mostra que a relação altura-diâmetro varia bastante entre as unidade fitogeográficas estudadas, sendo o Cerradão (savana florestada) da E.E. de Assis apresentou uma vegetação de menor porte, tanto de altura como de diâmetro, com a linha de tendência altura-diâmetro mostrando a formação de uma assíntota. A Floresta Ombrófila Densa Montana do P.E. Carlos Botelho e a Floresta Estacional Semidecidual da E.E. Caetetus apresentaram as estruturas florestais mais desenvolvidas, sendo que a curva de tendência altura-diâmetro tem aproximadamente a mesma forma e inclinação nesses dois biomas.

Já a Floresta de Restinga do P.E. Ilha do Cardoso apresentou árvores com altura semelhante às das florestas de P.E. Carlos Botelho e da E.E. Caetetus, embora ligeiramente inferiores, mas os diâmetros das árvores são marcadamente menores. Isso implica numa floresta com mesma capacidade de formação de estrutura vertical, mas composta de árvores que não atingem grandes diâmetros, provavelmente devido ao fator limitante que é o encharcamento do solo, em termos de duração e salinidade da água.

4.3.1.5. Resultados Preliminares: Caracterização dos quatro trechos florestais em relação às clareiras (categorização dos indivíduos amostrados)

A Figura 4.3.1.5. apresenta um gráfico de barras com a frequência relativa do resultado de categorização dos indivíduos amostrados (interior de clareira, borda de clareira e não clareira) nos quatro tipos florestais estudados. Nota-se que o Cerradão (savana florestada) da E.E. Assis se mostrou novamente distinto em relação aos demais trechos florestais estudados, pois praticamente não foram observadas clareiras. Mais do que uma característica desse tipo de formação florestal, a ausência de clareiras pode sugerir uma formação vegetal numa fase de desenvolvimento onde a mortalidade de árvores grandes ainda é muito pequena, não ocasionando a formação de clareiras. Esse dado é coerente com a opinião de alguns pesquisadores que o Cerradão (savana florestada) da E.E. Assis está ainda numa fase de



regeneração/colonização de áreas que foram utilizadas para agricultura e pecuária há algumas décadas atrás. No entanto, os dados dos demais temas do projeto Parcelas Permanentes permitirá testar ainda a hipótese de que as formações savânicas (Cerrados) apresentam particularização do processo de sucessão florestal, assim como do processo de cicatrização de clareiras (dinâmica de clareiras), em função da presença de um fator ambiental limitante e seletivo, como a profundidade do lençol freático, que pode mascarar as diferentes performances sucessionais das espécies florestais ocorrentes, já que só um grupo de espécies, com adaptações para o fator seletivo, é que consegue permanecer na formação (Durigan et al. 1995, Rodrigues 1995, Rodrigues 1999).

Dentre os demais tipos florestais estudados, os dados da Floresta de Restinga do P.E. Ilha do Cardoso também sugerem que a ocorrência de clareiras é proporcionalmente menos relevante que nas florestas do continente, reforçando o que foi colocado acima, pois essa formação também apresenta um fator ambiental limitante claro, que é o encharcamento do solo. Isso já foi discutido para Florestas Paludícolas ou de Brejo ou Paludosas (Ivanauskas et al. 1997) que também apresentam esse mesmo fator ambiental limitante e seletivo (encharcamento permanente do solo) para ocorrência das espécies florestais. A E.E. Caetetus (floresta estacional semidecidual) é o bioma que apresentou a maior proporção de árvores em clareiras ou na borda de clareiras, indicando a importância do processo de ocupação de clareiras na definição da estrutura desse bioma.

4.3.1.6. Resultados Preliminares: Categorização em Relação à Estrutura Vertical da Floresta

A estrutura vertical das florestas dos florestais estudados pode ser analisada através da Figura 4.3.1.6. que apresenta a frequência relativa das árvores em relação aos estratos que compõe a estrutura vertical da floresta, assim descritas: árvores de sub-bosque, árvores de dossel e árvores emergentes. Nessa categorização, todas as árvores que não constituíram o dossel da floresta ou não eram árvore com copa acima do dossel (emergentes) foram colocadas como sendo de sub-bosque. A classe sub-bosque, portanto, engloba árvores dos diferentes estratos abaixo do dossel, incluindo então nessa categoria os indivíduos do sub-bosque propriamente dito, os do sub-dossel e de outros estratos nas formações mais complexas.

Nota-se a semelhança entre a Floresta Ombrófila Densa Montana do P.E. Carlos Botelho e a Floresta Estacional Semidecidual da E.E. Assis, que apresentaram aproximadamente as mesmas frequências relativas de árvores nos três estratos.



Já no Cerradão (savana florestada) da E.E. Assis, a floresta se apresentou com um sub-bosque muito menos desenvolvido e uma estrutura vertical mais simplificada, pois não foram observadas árvores emergentes e o dossel é constituído por proporção relevante das árvores da floresta (40%). Esse resultado pode indicar uma formação florestal com estrutura simplificada, onde as condições ambientais são restritivas ao maior desenvolvimento das árvores, quanto uma formação ainda em fase de desenvolvimento, onde a formação de estratos verticais diferenciados ainda não ocorreu.

O gráfico da Floresta de Restinga do P.E. Ilha do Cardoso revela uma estrutura ligeiramente distinta das florestas do continente (P.E. Carlos Botelho e E.E. Caetetus). Nessa estrutura, as árvores do dossel compõem uma fração ligeiramente maior das árvores da floresta e, conseqüentemente, as árvores do sub-bosque uma proporção ligeiramente menor. Esses dados sugerem uma estrutura vertical ligeiramente menos diferenciada que nas florestas do continente.

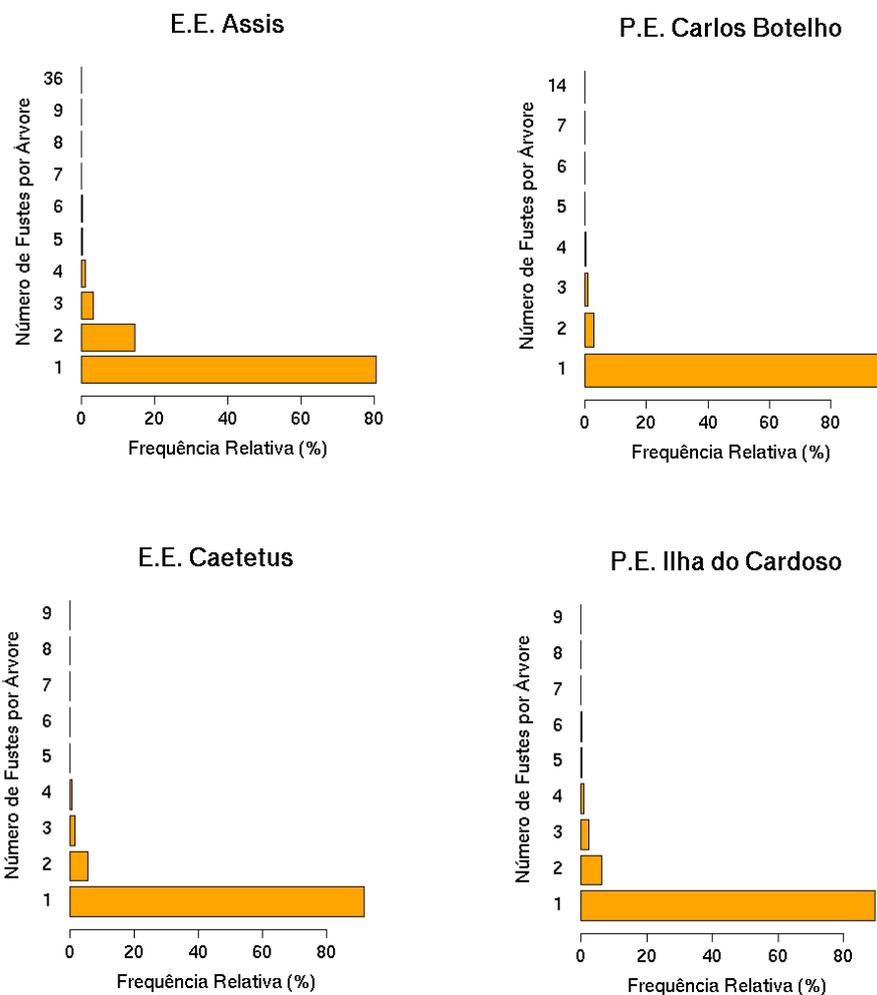


Figura 4.3.1.2. Frequência Relativa (%) do número de fustes por árvore nos quatro tipos florestais estudados no projeto Parcelas Permanentes. Cerradão: E.E. Assis; Floresta Estacional Semidecidual: E.E. Caetetus; Floresta Ombrófila Densa Montana: P.E. Carlos Botelho; Floresta de Restinga: P.E. Ilha do Cardoso.

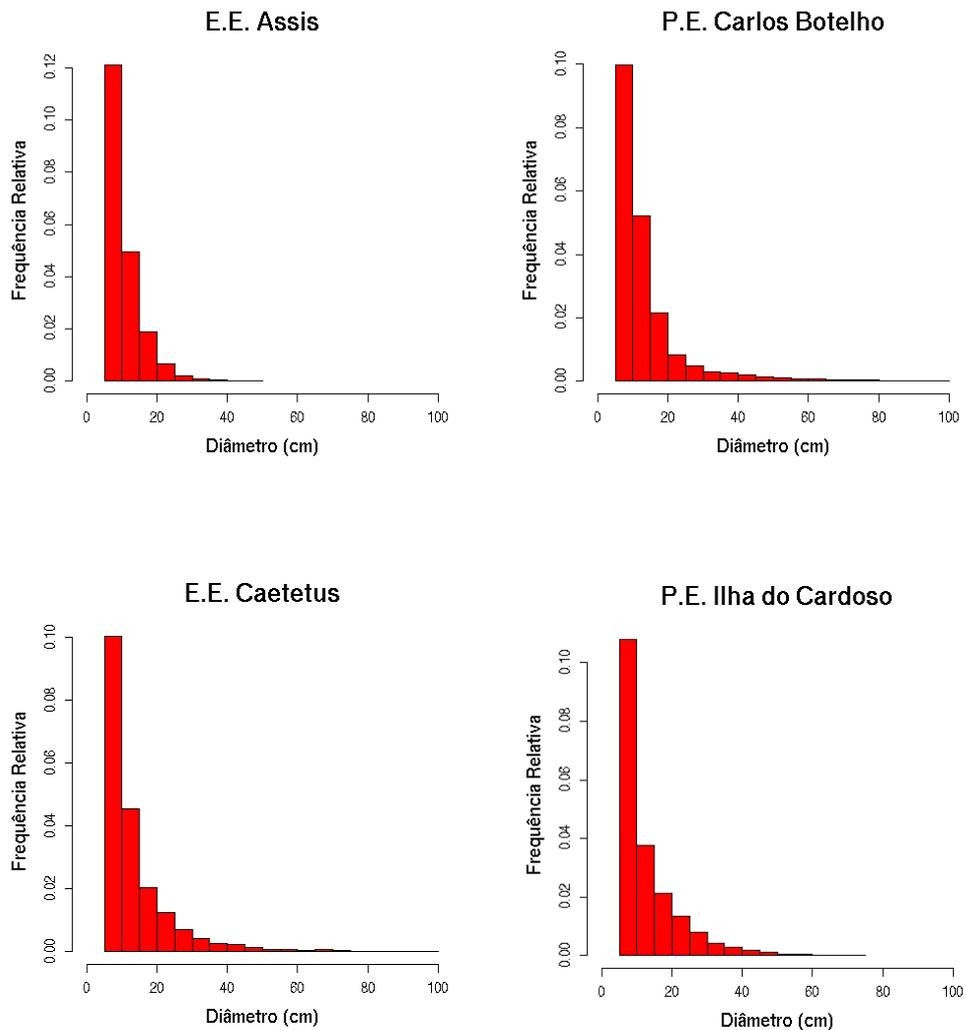


Figura 4.3.1.3.a. Histogramas do diâmetro das árvores nos quatro tipos florestais estudados no projeto Parcelas Permanentes. Cerradão: E.E. Assis; Floresta Estacional Semidecidual: E.E. Caetetus; Floresta Ombrófila Densa Montana: P.E. Carlos Botelho; Floresta de Restinga: P.E. Ilha do Cardoso.



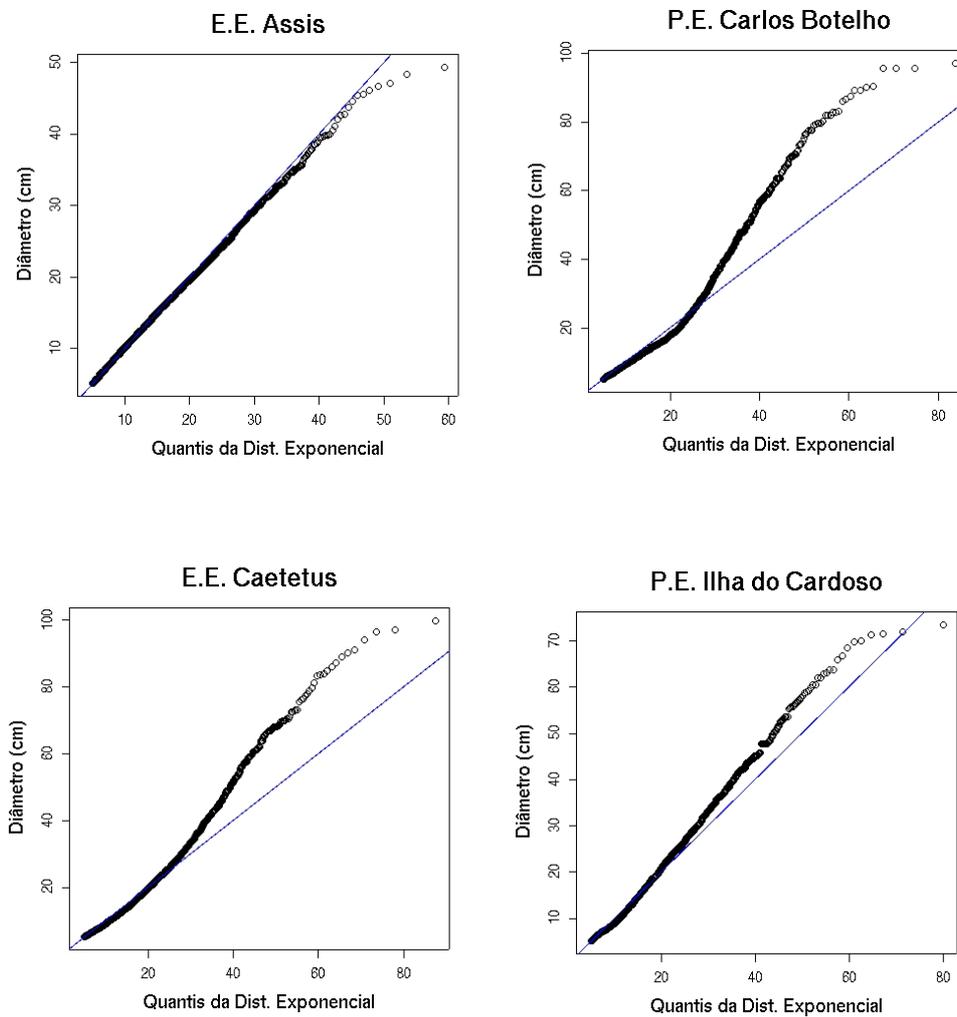


Figura 4.3.1.3.b. Gráficos quantil-quantil do diâmetro das árvores no quatro biomas estudados. A reta representa a distribuição esperada caso a distribuição dos diâmetros siga a distribuição exponencial (“J-invertido”).

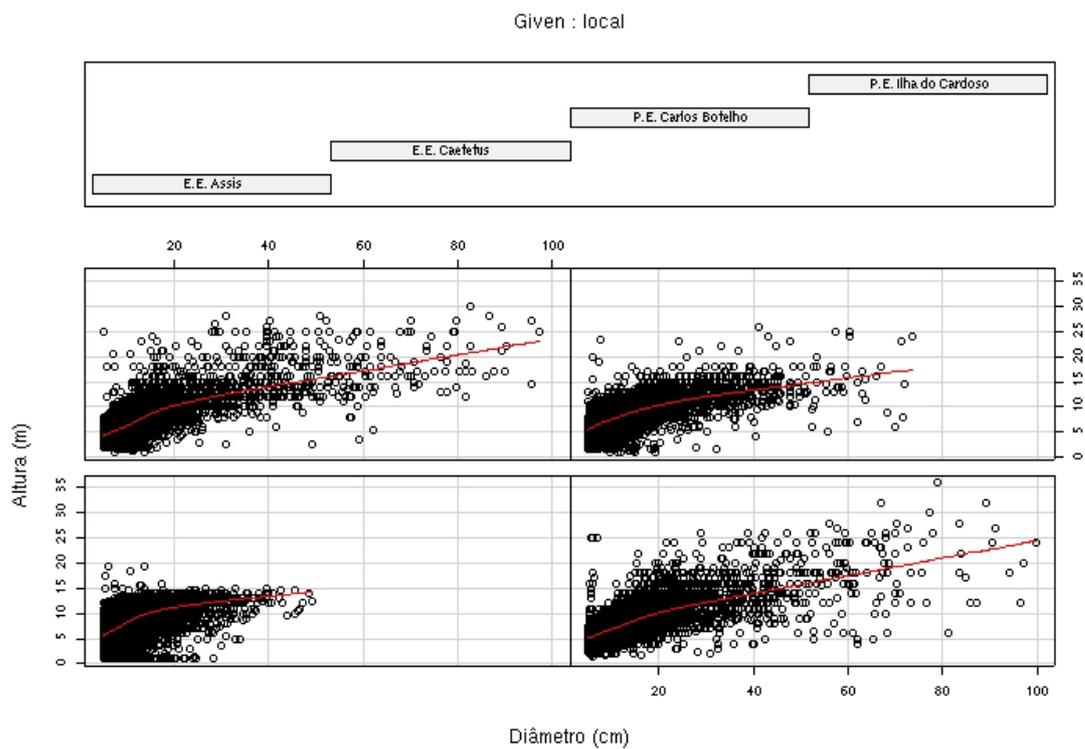


Figura 4.3.1.4. Gráficos de dispersão da Altura pelo diâmetro das árvores nos quatro biomas estudados. A linha vermelha representa a “tendência” na relação altura-diâmetro com base em regressão não-paramétrica.

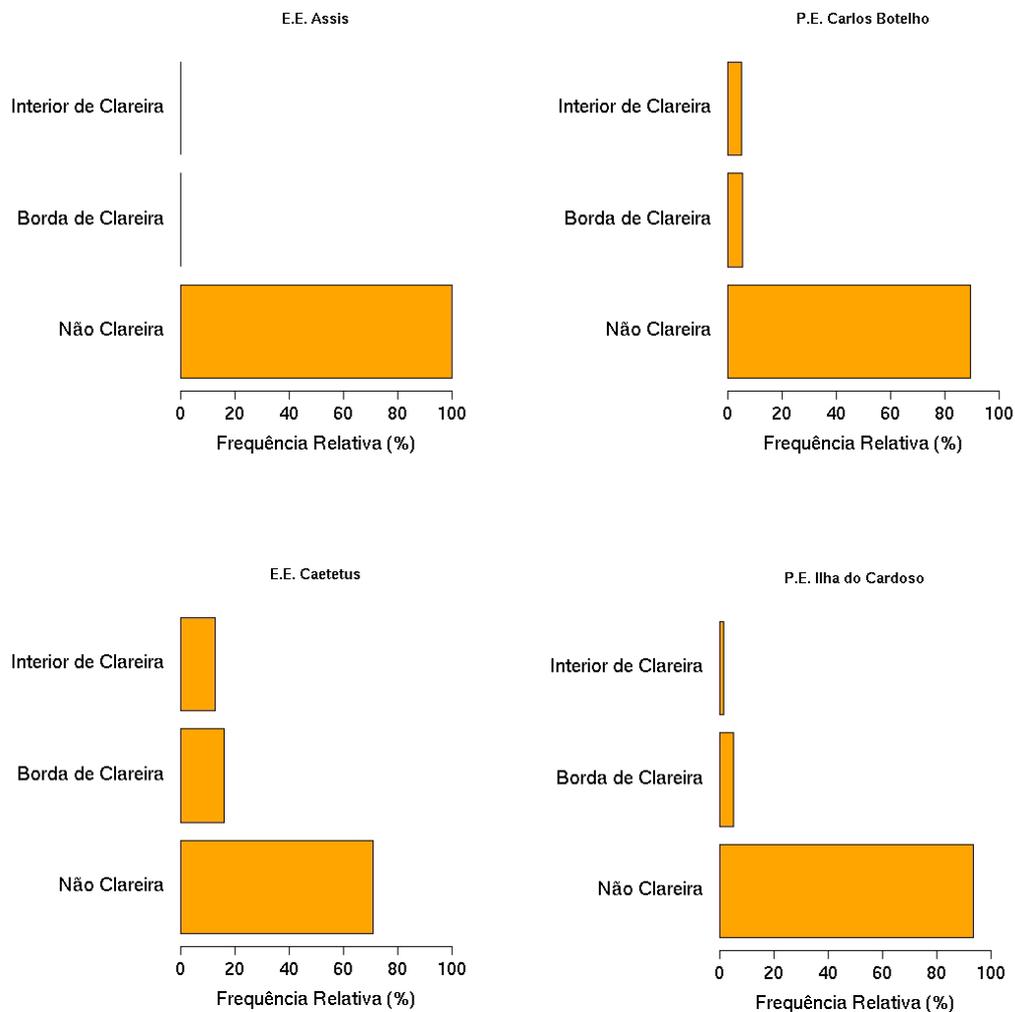


Figura 4.3.1.5. Frequência relativa das árvores classificadas em relação à ocorrência de clareiras.

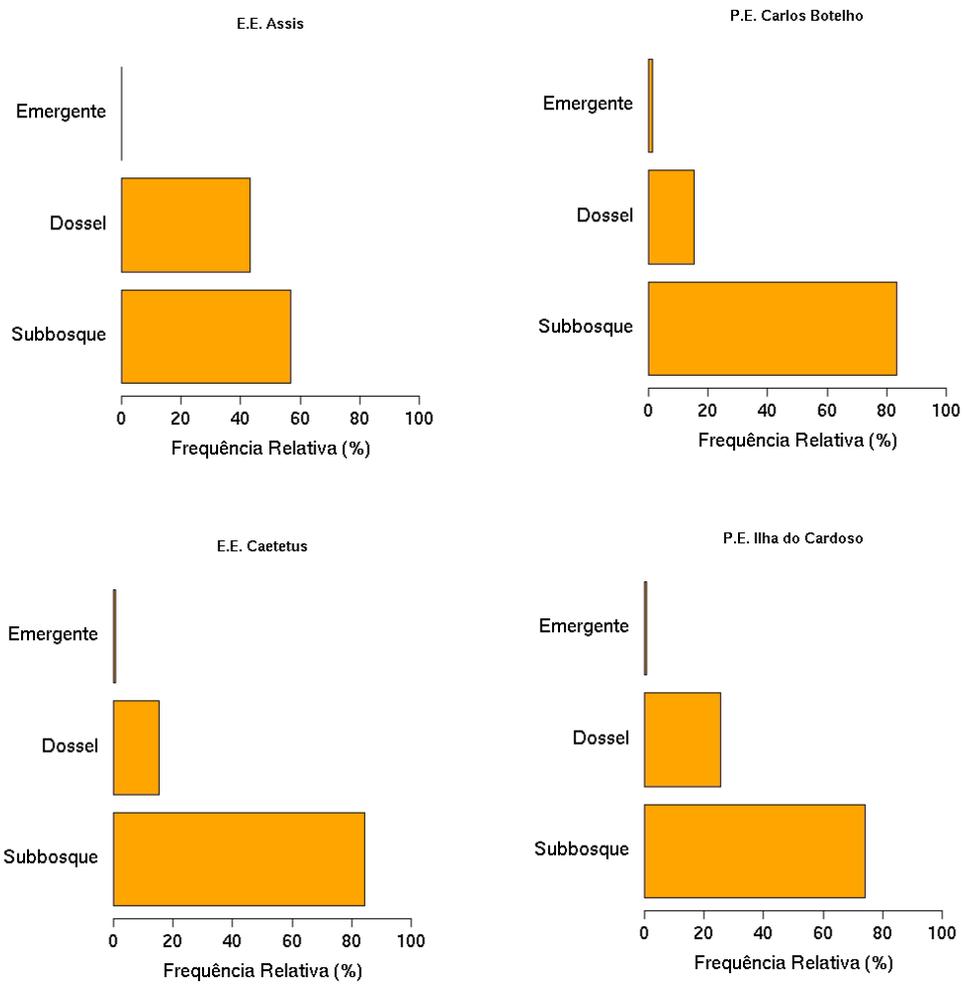


Figura 4.3.1.6. Frequência relativa das árvores classificadas em relação à estrutura vertical da floresta.



4.3.2. Classificação das espécies nas diferentes categorias sucessionais

4.3.2.1. *Resumo*

Para o entendimento do processo de regeneração das Florestas Tipicamente Tropicais Úmidas, pelo menos três aspectos têm sido considerados essenciais: a descrição dos regimes de luz existentes na floresta; a descrição da adaptação das diferentes espécies a esses regimes de luz e o reconhecimento dos processos que atuam na substituição dessas espécies ao longo do tempo (Finegan 1995). Todavia, não se sabe em que medida esses mesmos princípios se aplicam também a outras formações florestais tropicais e subtropicais (GANDOLFI, 2000).

No estudo das Florestas Tropicais Úmidas três regimes de luz têm sido reconhecidos: altos níveis de radiação no centro das clareiras, altos níveis de sombreamento no sub-bosque e níveis intermediários de radiação nas áreas de transição entre as clareiras e o sub-bosque vizinho.

No entanto, mesmo usando diferentes equipamentos e métodos de amostragem ainda há grandes limitações na capacidade que se tem de avaliar os regimes de luz existentes numa floresta. Tanto as medidas de radiação, feitas diretamente com o uso de sensores, quanto aquelas feitas indiretamente, com o uso de fotografias hemisféricas, todas apresentam grandes restrições na descrição da realidade local, principalmente dada a pequena resolução espacial de tais medidas (Gandolfi 2000).

Por fornecerem uma avaliação da distribuição da luz que corresponde a uma área ínfima em relação a um indivíduo, medidas obtidas através desses diferentes métodos, embora fundamentais, dão ainda uma idéia bastante restrita da distribuição espacial da radiação a que as plantas estão submetidas numa floresta.

Embora muitos avanços tenham ocorrido nos últimos anos, busca-se ainda um método que descreva, no nível de cada indivíduo, o regime de luz a que ele se encontra submetido.

Um possível método alternativo seria relacionar cada indivíduo dentro da floresta com um dado regime de luz já reconhecido nessa mesma floresta.

Esse método consiste em quatro passos:

- Descrever um conjunto finito de combinações de posições (localização vertical e/ou horizontal) associadas simultaneamente a coberturas que se pode encontrar nessa mesma floresta (presença, ausência e/ou tipo de dossel), por exemplo, no sub-bosque sob a copa de uma árvore do dossel decídua, no centro de uma clareira grande a pleno sol, etc.



- Descrever por outros métodos, diretos ou indiretos, os regimes de luz existentes nesse conjunto finito de “posições/condições”,
- Avaliar, numa dada floresta, quantos e quais indivíduos arbustivo-arbóreos, espécies e/ou grupos funcionais, ocorrem nesse mesmo conjunto de “posições/coberturas, e
- Assumir que indivíduos amostrados estão submetidos a regimes de luz similares aos descritos nesse conjunto de “posições/condições”.

Esse método corresponde a uma simplificação, pois baseia na premissa de que um dado regime de luz é resultante de uma certa posição e cobertura dentro da floresta, e que os indivíduos que ocupam uma posição e cobertura semelhantes a amostrada, também se encontrariam submetidos a um regime de luz similar.

Não se pretende assumir que o regime de luz, diretamente medido num local, seja idêntico ao de outros locais, em que ele não foi medido, apenas porque eles apresentam posições e coberturas semelhantes. Ao contrário, a utilidade desse método seria o de permitir uma escala relativa de regimes de luz.

Sabe-se que a disponibilidade de luz numa clareira pequena é maior do que a de um sub-bosque sob dossel perenifólio, que por sua vez apresenta uma menor disponibilidade de luz do que uma clareira grande. Assim, se 200 indivíduos encontram-se em clareiras pequenas, 500 no sub-bosque e 150 em clareiras grandes, pode-se assumir que os 150 indivíduos nas clareiras recebem mais luz que os 200 nas clareiras pequenas e do que os 500 no sub-bosque, ainda que não se possa precisar quanto de radiação cada indivíduo recebeu.

Esse procedimento permitiria então analisar se diferentes espécies e/ou grupos funcionais apresentam preferências em relação a certos regimes de luz.

Baseado nesses princípios Gandolfi (2000) propôs e aplicou um método baseado em oito possíveis “situações/condições” em que as espécies podiam ser encontradas na amostragem de três trechos distintos de uma Floresta Estacional Semidecidual em Campinas. Essa experiência inicial permitiu identificar possibilidades e dificuldades inerentes a aplicação prática desse método e apontou a importância de que ele viesse a ser aplicado em várias florestas, ou em áreas mais extensas de uma mesma floresta, para permitir uma melhor caracterização de tendências, ou preferências relativas a cada espécie ou grupo funcional a determinados regimes de luz.

O presente projeto visava inicialmente rever, refinar e redefinir as “situações/condições”, propostas por Gandolfi (2000) e descrever, com o uso de categorias redefinidas, os regimes de



luz a que as espécies arbustivo-arbóreas estão submetidas nas florestas em estudo no Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga), Parque Estadual de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa Montana), Estação Ecológica de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual) e na Estação Ecológica de Assis (Cerradão ou Savana Florestada).

No entanto, as observações de campo efetivadas nessas quatro florestas, ao longo dos anos de 2001 e 2002, e os dados já disponíveis da amostragem direta dos regimes de luz, mostraram que nas florestas do Parque Estadual de Carlos Botelho e da Estação Ecológica de Assis, não existe uma clara relação entre as categorias de “posição/cobertura” e os regimes de luz amostrados por métodos diretos.

No Parque Estadual de Carlos Botelho a declividade é o principal fator que faz com que a luz que atinge um dado indivíduo no sub-bosque, ou na clareira, não esteja relacionada à cobertura sobre esse mesmo indivíduo, pois, muitas vezes, tem se observado que indivíduos, mesmo recobertos, recebem luz que penetra pela encosta e se espalha lateralmente pelo interior da floresta. Assim, nessa floresta a disponibilidade de luz sobre um indivíduo não guarda uma clara relação com a cobertura sobre si, tornando um método baseado em posições e coberturas pouco útil.

Na floresta da Estação Ecológica de Assis, ao contrário, dada a pequena altura do dossel, a menor justaposição das copas, a grande presença de espécies decíduas, a pequena formação de clareiras, etc., tem se observado uma grande semelhança entre os regimes de luz sob diferentes situações de cobertura, frustrando assim, uma relação entre os regimes de luz medidos diretamente e um conjunto de categorias de “posição/cobertura” observados no campo.

Em função dessas limitações, optou-se por não realizar, nessas duas formações, a descrição da comunidade florestal com base no uso de categorias de “posição/cobertura”, que também podem ser denominadas de categorias indiretas de regimes de luz (CIRL).

O presente projeto visa descrever a distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreas amostrados nas parcelas permanentes das florestas do Parque Estadual da Ilha do Cardoso e da Estação Ecológica de Caetetus em diferentes categorias indiretas de regimes de luz (CIRL), buscando observar a eventual existência de preferências de algumas espécies e/ou categorias sucessionais por um, ou alguns, regimes indiretos de luz.

Pretendesse ainda fazer uma melhor adequação desse método, visando obter uma maior resolução espacial nas análises sobre a relação entre os padrões de luz e as espécies arbustivo-arbóreas, aspecto fundamental na compreensão do processo de regeneração e dinâmica das florestas nativas.



4.3.2.2. *Objetivos específicos de tema*

- Descrever os padrões de distribuição dos indivíduos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas em 15 Categorias Indiretas de Regimes de Luz, numa Floresta Estacional Semidecidual e numa Floresta de Restinga.
- Relacionar essas 15 Categorias Indiretas de Regimes de Luz com os regimes de luz que estão sendo descritos com o uso de sensores de radiação fotossinteticamente ativa, em outros estudos dentro do projeto temático ora em curso.
- Comparar e discutir a distribuição dos indivíduos de cada espécie e cada categoria sucessional nessas 15 Categorias Indiretas de Regimes de Luz.

4.3.2.3. *Materiais e Métodos*

O presente estudo será realizado num trecho de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica dos Caetetus, situada nos municípios de Gália e Alvilândia, Estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas: 22o41'e 22o46'S e 49o10'e 49o16'W e num trecho de Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, situada no município de Cananéia, Estado de São Paulo. A descrição detalhada dessas florestas pode ser obtida nos itens 4 e 3.

Originalmente foram propostas nove categorias para se descrever as "situações" e "condições" nas quais os indivíduos arbustivo-arbóreos presentes nas florestas em estudo poderiam ser observados. No entanto, as tentativas de se identificar essas categorias no campo e observações de que outras "situações/condições" podiam ser identificadas, além das nove já descritas levaram à definição 15 categorias indiretas de regimes de luz, melhorando, desta forma, a resolução com que se poderá analisar o comportamento das espécies e/ou grupos funcionais nas áreas avaliadas.

Para permitir a definição da posição onde cada indivíduo se encontrava dentro da floresta, foram utilizados três posições verticais ou estratos(emergente, dossel e sub-bosque) e uma posição horizontal, clareira.

A posição de clareira corresponde a um local, no chão da floresta, onde inexiste um dossel sobre os indivíduos em observação, essa definição, assim como os critérios para a sua mensuração no campo, se encontram discutidas e detalhadas em Gandolfi (2000).

Visando facilitar os trabalhos de campo e as definições das categorias aqui empregadas, as clareiras foram sub-divididas em clareiras pequenas(entre 40 e 100m²) e clareiras médias e/ou grandes (maiores que 100m²).



Os locais da floresta onde inexistiu um dossel, mas que possuem uma área, no chão da floresta, inferior a 40m², não foram consideradas como sendo clareiras, e sim como aberturas, pois os níveis de luz que, em geral, aí se observam pouco diferem das áreas de sub-bosque.

Os indivíduos situados sobre as aberturas, foram então considerados como estando numa posição de sub-bosque e não de clareira.

A definição de 15 categorias permitirá uma descrição mais detalhada de situações como as das áreas de borda (borda interna e externa de clareiras), que anteriormente tinham seu regime indireto de luz descrito apenas como “de borda”, sem uma discriminação mais precisa sobre a existência ou não uma cobertura sobre o indivíduo ali posicionado, ou qual o tipo de cobertura ali existia (perenifólia ou decídua).

Assim, de apenas duas categorias de borda (borda interna de clareira e sub-bosque na borda externa de clareira), passou-se a descrever seis categorias referentes a borda (três para a borda interna e três para a borda externa) (Tabela 4.3.1).

Também a identificação dos indivíduos presentes no sub-bosque sob aberturas no dossel, dá maior poder de discriminação entre condições observáveis no sub-bosque.

Igualmente a separação da condição de clareira pequena, como uma categoria à parte das clareiras médias ou grandes, reflete a observação, já bem documentada na literatura, de que essas clareiras apresentam um regime de luz diverso daquele das clareiras maiores, representando assim um avanço na capacidade de descrição e de identificação de variações nos regimes de luz presentes nas clareiras.

Deve-se salientar também que, nas clareiras pequenas, não se fará, como nas clareiras médias e grandes, uma distinção entre centro e borda da clareira, uma vez que a abertura efetiva do dossel é, no mais das vezes, dado o critério de medidas empregado, bem menor do que a mensuração da área total da clareira obtida, resultando numa difícil identificação de uma borda e um centro com diferentes níveis de radiação.

A definição e descrição das 15 categorias aqui definidas, baseadas na posição dos indivíduos dentro da floresta e no tipo de cobertura que eles apresentam diretamente sobre si, são apresentadas na Tabela 4.3.1 e na Figura 4.3.7.

4.3.2.4. Resultados parciais sobre as categorias indiretas de luz

O estudo das categorias indiretas de regimes de luz (CIRL) começou a ser realizado em 18/08/2003, na parcela permanente instalada na Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos Caetetus (Gália e Alvilândia, SP), pela recém ingressa (08/2003) aluna de pós



graduação em Recursos Florestais do departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP, mestranda Ana Cláudia C. Destefani, que ali desenvolverá esse estudo como o seu projeto de mestrado.

Durante os meses que antecederam o ingresso dessa aluna no curso de pós-graduação, a mesma visitou as quatro áreas de estudo, revisou e ampliou o número de categorias de “posição/condição” empregadas por Gandolfi (2000), e redigiu o projeto de pesquisa encaminhado à Fapesp intitulado, “Caracterização da distribuição de espécies arbustivo-arbóreas em diferentes microhabitats de luz, num trecho de Floresta Estacional Semidecidual no Estado de São Paulo”, (processo Fapesp nº 03/05362-6).

Posteriormente realizou um treinamento de campo para o reconhecimento das categorias propostas e para a definição dos critérios de abertura do dossel, clareira pequena e clareira média e/ou grande, fundamentais para o início dos trabalhos de coleta de dados.

Dentre os resultados já obtidos na aplicação desse método, estão o aumento do número de categorias inicialmente propostas de 11 para 15 categorias, e uma melhor definição das definições de abertura do dossel, clareira pequena e clareira média e/ou grande, mudanças já aqui incluídas na redação do presente relatório.

Os resultados parciais obtidos na primeira viagem para coleta de dados estão resumidos na Tabela 4.3.1.

Numa análise preliminar dos dados já obtidos, que representam cerca de 10% do total de indivíduos amostrados nessa parcela, chama a atenção o fato de que cerca de 44% dos indivíduos já classificados se encontrem no sub-bosque sob a copa de árvores decíduas do dossel.

Todavia, esses dados ainda não podem ser tomados com representativos de toda a parcela de 10,24 hectares, pois nessa primeira avaliação as clareiras foram propositalmente menos visitadas, privilegiando-se as observações no sub-bosque, uma vez que nesse período as árvores decíduas do dossel perdem suas folhas, facilitando assim, a identificação das categorias: no sub-bosque sob dossel decíduo (SDD) e no sub-bosque na borda externa de uma clareira (média ou grande) sob dossel decíduo (SBECDD).

Esse mesmo tipo de estudo deve em breve ser desenvolvido como outra tese de mestrado na parcela da Ilha do Cardoso. (Caracterização da distribuição de espécies arbustivo-arbóreas em diferentes microhabitats de luz, num trecho de Floresta de Restinga no Estado de São Paulo.)

Estima-se que já para o relatório de setembro de 2004 ambos projetos possam estar concluídos ou em fase final de conclusão, esperando-se deles muitas informações importantes

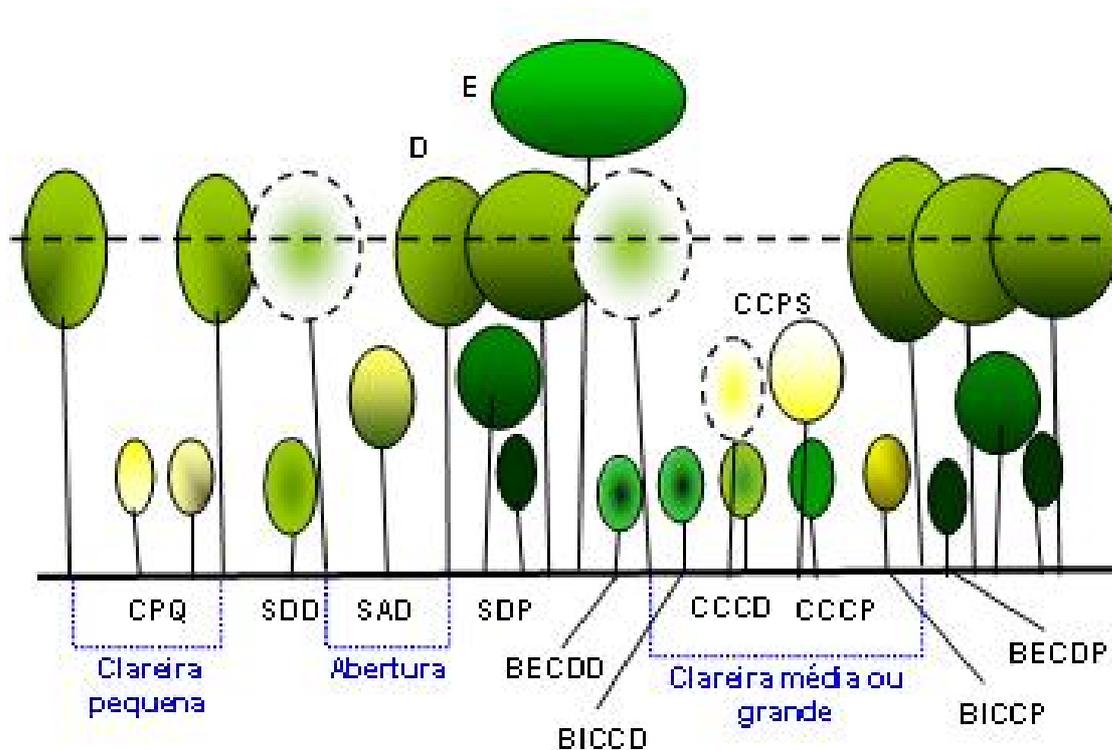


para a formulação de modelos de regeneração específicos para essas duas formações. Todavia, melhores conclusões serão possíveis quando os resultados das re-amostragens de ambas as parcelas estiverem disponíveis, pois, por exemplo, o ingresso de novos indivíduos sob árvores perenifólias de grande porte permitirá, inequivocamente, definir algumas espécies que são tolerantes à sombra, dado fundamental na caracterização das categorias sucessionais e da regeneração local.

De maneira similar a re-amostragem permitirá indicar como se deu o crescimento e a sobrevivência de indivíduos de uma mesma espécie que permaneceram todo o período entre as re-amostragens sob um mesmo regime indireto de luz, novamente colaborando no entendimento de processos comunitários e populacionais.

Tabela 4.3.1. Descrição das 15 Categorias Indiretas de Regimes de Luz (CIRL) definidas pela posição e a cobertura em que se pode encontrar os indivíduos arbustivo-arbóreos numa floresta.

Categorias Indiretas de Regimes de Luz (CIRL)		
Código	Posição do indivíduo na floresta	Cobertura sobre o indivíduo
E	Emergente acima do dossel	Toda a copa a pleno Sol
D	No dossel	Mais de 50% da copa a pleno Sol
CCPS	Centro	Mais de 50% da copa a pleno Sol
CCCP	Clareira Centro	Copa sob cobertura perenifólia
CCCD	média ou Centro	Copa sob cobertura decídua
BICPS	grande Borda interna a até 1 metro	Mais de 50% da copa a pleno Sol
BICCP	Borda interna a até 1 metro	Copa sob cobertura perenifólia
BICCD	Borda interna a até 1 metro	Copa sob cobertura decídua
CPQ	Numa clareira pequena	Com ou sem cobertura sobre a copa
SAD	No sub-bosque a	Sob abertura no dossel
SDP	mais de 1 metro	Copa sob dossel perenifólio
SDD	de uma clareira	Copa sob dossel decídua
SBECPS	No sub-bosque na	Mais de 50% da copa a pleno Sol
SBECDP	borda externa a até	Copa sob dossel perenifólio
SBECDD	1 metro da clareira	Copa sob dossel decídua



* BICPS e BECPS não representadas

E	Emergente
D	No Dossel
CCPS	No centro de uma clareira (média ou grande) a pleno Sol
CCCP	No centro de uma clareira (média ou grande) sob cobertura perenifólia
CCCD	No centro de uma clareira (média ou grande) sob cobertura decídua
BICPS	Na Borda interna de uma clareira (média ou grande) a pleno Sol
BICCP	Na Borda interna de uma clareira (média ou grande) sob cobertura perenifólia
BICCD	Na Borda interna de uma clareira (média ou grande) sob cobertura decídua
CPQ	Na clareira pequena
SAD	No sub-bosque sob abertura no dossel
SDP	No sub-bosque sob dossel perenifólio
SDD	No sub-bosque sob dossel decíduo
SBECPS	No sub-bosque na borda externa de uma clareira (média ou grande) a pleno Sol
SBECDP	No sub-bosque na borda externa de uma clareira (média ou grande) sob dossel perenifólio
SBECDD	No sub-bosque na borda externa de uma clareira (média ou grande) sob dossel decíduo



Figura 4.3.7. Descrição das 15 Categorias Indiretas de Regimes de Luz (CIRL) em que os indivíduos arbustivo-arbóreos podem ser encontrados numa floresta.



4.3.3. Árvores do dossel como filtros de diversidade

4.3.3.1. *Resumo*

Uma das teorias mais recentes sobre a distribuição das plantas nas florestas tropicais trata do papel das árvores que compõem o dossel da floresta como “filtros de diversidade” (Gandolfi 2000). Trabalhos relacionados a esta questão têm apontado para a importância das árvores emergentes e do dossel (Denslow 1996; Gandolfi 2000) ou mesmo das plantas herbáceas e arbustivas do subosque (George & Bazzaz 1999a e 1999b) na determinação da composição de espécies e do padrão de distribuição espacial dos organismos que vivem nas suas proximidades.

Exemplos dos mecanismos pelos quais as árvores podem influenciar o meio biótico e abiótico ao seu redor já foram bastante relatados. A composição de espécies do dossel exerce influência direta nos regimes de luz no interior da floresta (Lee 1989; Kabakoff & Chazdon 1996), e a arquitetura das árvores pode propiciar sombreamento e interceptação de chuva diferenciais, assim como diferentes taxas de absorção de água e nutrientes (Ponge et al. 1998). Efeitos das árvores nas propriedades físico-químicas do solo também já foram observados, havendo um efeito maior da base do tronco em direção à periferia da projeção da copa (Amiotti et al. 2000). As populações de bactérias e fungos que vivem na rizosfera também influenciam e são influenciadas pelas plantas sob as quais vivem (Watkinson 1998).

Toda essa influência foi sintetizada por Jones et al. (1997) como “engenharia física do ecossistema”, através da qual os organismos atuam na modificação, manutenção ou criação dos habitats. Essa criação diferencial de nichos resultaria no aumento da heterogeneidade espacial, o que pode ser um fator importante na geração e manutenção da diversidade das florestas.

Seguindo este raciocínio, o “efeito de filtro” seria, em termos gerais, o resultado da influência direta ou indireta, de uma ou mais características de uma dada espécie arbórea, sobre os fatores bióticos e abióticos abaixo de si. Assim, através da criação de microhabitats específicos sob suas copas, as árvores do dossel poderiam favorecer ou inibir o estabelecimento e o desenvolvimento de outras espécies, como consequência de alterações bióticas (comunidade de microrganismos, atratividade à fauna etc.) e/ou abióticas (luz, temperatura, umidade, ciclagem de nutrientes etc.) na área de projeção de sua copa.

Basicamente, o efeito de filtro sobre os organismos (“organismos-alvo”) poderia ser dividido em duas categorias: efeitos positivos e negativos. Efeitos positivos



resultariam no favorecimento das condições de vida para o estabelecimento e o desenvolvimento dos organismos-alvo, que seriam encontrados somente ou em maior abundância sob tais condições. Por outro lado, os efeitos negativos resultariam no desfavorecimento do estabelecimento, desenvolvimento e de condições adequadas de vida para os organismos-alvo, que nunca seriam encontrados (ou apenas com abundâncias muito baixas) em tais condições.

Como uma alternativa de compreender melhor a estrutura e organização da floresta, pretendemos investigar as relações entre as árvores do dossel e a comunidade arbórea existente sob suas copas. Num primeiro momento, o objetivo é detectar padrões de ocorrência de espécies ou grupos de espécies arbóreas (ocorrendo preferencialmente ou não ocorrendo) sob a projeção da copa das árvores do dossel em uma Floresta Estacional Semidecidual. Numa etapa posterior, serão selecionadas algumas espécies para um estudo mais detalhado dos padrões de solo, serapilheira e plântulas sob a copa destas espécies.

4.3.3.2. Metodologia

Este trabalho está sendo desenvolvido na Estação Ecológica dos Caetetus, localizada entre os municípios de Gália e Alvinlândia, no oeste do interior paulista (22°41' – 22°46'S e 49°10' – 49°16'O) na forma de um projeto de Doutorado em andamento, de Flaviana Maluf de Souza (Projeto na íntegra no Capítulo 9- Projeto Vinculados). A Estação possui uma área de aproximadamente 2.179 ha, sendo considerada um dos principais remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Estado.

Nesse projeto de doutorado, ao longo dos 10,24 ha foram localizados e registrados todas as árvores situadas no dossel da floresta e os indivíduos arbóreos já estabelecidos (com $CAP \geq 15$ cm) situados na projeção de suas copas.

As análises das relações entre as árvores do dossel e aquelas sob a projeção de suas copas serão realizadas considerando-se espécies e também grupos funcionais (grupos sucessionais, grupos com mesma síndrome de dispersão, grupos com mesmas características de deciduidade etc.), a fim de verificar possíveis relações entre tais grupos e a ocorrência e distribuição das plantas na floresta.

4.3.3.3. Resultados preliminares

Ao longo dos 10,24 ha foram amostradas 11.650 árvores, pertencentes a cerca de 150 espécies. Deste total de indivíduos, foram localizadas 290 árvores emergentes ou formando o



dossel da floresta, distribuídas em aproximadamente 40 espécies. Sob a projeção da copa destas 290 árvores encontram-se 2.050 árvores já estabelecidas.

Dentre as espécies do dossel, destacaram-se por uma maior abundância *Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg. (66 indivíduos) e *Balfourodendron riedelianum* (Engl. (Engl.)), com 36 indivíduos. O guarantã (*Esenbeckia leiocarpa* (Engl.)), espécie que possui indícios de efeitos alelopáticos, apresentou 11 indivíduos ocupando o dossel da floresta e 38 indivíduos sob suas copas. Destes, 12 espécies foram identificadas, sendo a mais abundante a própria *E. leiocarpa*, com 14 indivíduos (37%).

Savia dictyocarpa Muell. Arg. apresentou 8 indivíduos no dossel e 35 indivíduos sob suas copas, sendo estes representados por 12 espécies. Para *Acacia polyphylla* DC., foram encontrados 12 indivíduos no dossel da floresta, sendo 56 indivíduos pertencentes a 16 espécies situados na área de projeção de sua copa. Tanto *S. dictyocarpa* quanto *A. polyphylla*, tiveram como espécie mais abundante sob a projeção de suas copas *Metrodorea nigra* A. St.-Hil., com 16 (46%) e 31 (55%) indivíduos, respectivamente. Esta espécie foi destacadamente a mais abundante no levantamento geral, sendo que das 11.650 árvores amostradas, cerca de 4.300 eram de *M. nigra* (37%).

A identificação das espécies existentes sob o dossel está sendo concluída, permitindo a realização de análises de correspondência (CA) a partir de matrizes de presença e ausência (qualitativas) e de densidade (quantitativas) das árvores do dossel e das árvores situadas abaixo de suas copas.



4.4 Análise das comunidades bacterianas do solo e filoplano

De maio a agosto de 2002, o Dr. **David Crowley** (da **Universidade da Califórnia** em Riverside) permaneceu no Projeto Parcelas Permanentes, como pesquisador visitante, com auxílio financeiro da FAPESP. Durante esses quatro meses, ele desenvolveu muitas atividades de pesquisas no projeto Parcelas Permanentes, onde é coordenador temático, junto com o Prof. Márcio Lambais (Laboratório de Microbiologia Molecular do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da ESALQ), do tema Comunidade Microbiana do Solo (Capítulo 7).

Durante esta estadia no Brasil, o Dr. Crowley ficou lotado no **Laboratório de Microbiologia Molecular do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas** da ESALQ, para as atividades de laboratório e também no laboratório de Ecologia e Restauração florestal, onde está inserido o referido projeto temático, para coordenação das atividades de campo do tema.

Nesse período o Dr. Crowley desenvolveu, junto com o Prof. Márcio Lambais, a capacitação do referido laboratório para a execução das análises necessárias para a caracterização das comunidades de Bacteria associadas ao filoplano de espécies arbóreas ocorrentes na Parcela Permanente alocada na Floresta Estacional Semidecidual do Parque Ecológico de Caetetus.

Essas análises foram realizadas através de PCR-DGGE de um fragmento da região V3 do rDNA 16S. Os perfis de amplicons gerados foram comparados através de análises de correlação e agrupamento hierárquico, para determinação da abundância de amplicons e similaridade das estruturas das comunidades bacterianas. Os resultados preliminares sugerem que as comunidades bacterianas são específicas para os diferentes grupos taxonômicos vegetais, o que é um resultado muito interessante e que deverá ser mais exaustivamente investigado, pois vem de encontro com uma das hipóteses principais do projeto, que coloca as interações das espécies vegetais com o seu microsítio, como um dos fatores principais como mantenedores da biodiversidade.

Essa hipótese está sendo testada também no tema vegetação, onde a doutoranda Flaviana M. Souza (Capítulo 8 - Projeto Vinculados) está avaliando os indivíduos regenerantes na área definida pela projeção das copas das espécies do dossel da Floresta Estacional Semidecidual da E.E. Caetetus (mesma área avaliada pelo Dr. Crowley), verificando se as particularidades referentes à deposição de sedimentos, filtragem da luz, ciclagem desses nutrientes e as interações diversas com dispersores, **comunidade microbiana** do solo etc, definem a produção de microsítios específicos de regeneração na projeção da copa desses espécies do dossel (Capítulo 4.3.3.).



Como a análise por esse método do PCR-DGGE não permite estimar a abundância relativa das diferentes espécies, novas análises serão realizadas para estimar o número de espécies bacterianas no filoplano de três espécies vegetais (*Campomanesia xanthocarpa*, *Trichilia clausenii* e *T. catigua*). Essas espécies foram escolhidas em função de terem apresentado os resultados mais promissores na análise por DGGE.

As comunidades bacterianas do filoplano das espécies de *Trichilia* são mais similares entre si do que em relação à comunidade do filoplano de *C. xanthocarpa*. Para a realização dos ensaios propostos, um fragmento da região V1-V3 do rDNA 16S do domínio Bacteria será amplificado a partir de DNA total extraído de microrganismos do filoplano, e clonado em vetor específico. Aproximadamente 200 clones de cada biblioteca de rDNA 16S serão seqüenciados para afiliação filogenética dos microrganismos.

Essa abordagem permitirá comparar as comunidades bacterianas, bem como identificar os principais grupos taxonômicos de bactérias associadas ao filoplano de espécies vegetais ocorrente nos demais tipos florestais estudados pelo Projeto Parcelas Permanentes. Atualmente, estamos preparando as bibliotecas de rDNA 16S para seqüenciamento.

Paralelamente, amostras de solos da parcela permanente da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus, da parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho, da parcela permanente do Cerradão da Estação Ecológica de Assis e da parcela permanente da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso foram coletadas para análise de comunidades microbianas, através da determinação dos perfis de ácidos graxos por cromatografia gasosa.

As amostras foram coletadas na profundidade de 0-20 cm, nas sub-parcelas 20 x 20 m (400 m²) onde ocorriam essas espécies em processo de avaliação, para comparação da comunidade de bactérias do filoplano, com a comunidade de bactérias do solo. Sub-amostras foram secas em temperatura ambiente e enviadas ao Laboratório do Dr. David Crowley na Universidade da Califórnia (Riverside/USA), onde estão sendo processadas para extração e análise de ácidos graxos. Uma outra sub-amostra foi armazenada a -80°C, para análises posteriores. Em função dos resultados que serão obtidos na caracterização das comunidades microbianas por análise de ácidos graxos, as amostras de interesse serão utilizadas para a caracterização detalhada das comunidades bacterianas através do seqüenciamento do rDNA 16S.

Com esses experimentos pretende-se caracterizar as comunidades bacterianas em solos sob os quatro principais tipos florestais do Estado de São Paulo, com a premissa de que as interações entre a comunidade microbiana, o solo e vegetação podem apresentar



especificidades muito fortes, que podem atuar na particularização dos microsítios de regeneração. Essa premissa será mais ou menos enfatizada no projeto, conforme forem se acumulando os resultados da correlação entre a ocorrência de grupos taxonômicos bacterianos específicos com a ocorrência de grupos taxonômicos vegetais e características físicas e químicas do solo.



4.5 Ecofisiologia Vegetal

Para contextualizar, definimos Ecofisiologia como a área da ecologia vegetal que estuda como as plantas funcionam, visando explicar os padrões de distribuição de espécies em função de variáveis ambientais que condicionam e determinam respostas fisiológicas. Conseqüentemente, estes estudos permitem integrar diferentes escalas ecológicas, do indivíduo à comunidade, passando pelas características específicas de cada taxon e pela estrutura das respectivas populações.

Portanto, estudos que visam determinar a evolução de características específicas – como a estratégia de alocação diferencial de recursos na parte aérea e no sistema radicular entre espécies vicariantes, o que determina índices de área foliar distintos e, conseqüentemente, Taxas de Crescimento Relativas muito diferentes – aliados a estudos enfocando os processos relacionados à regeneração (produção e dispersão de sementes, germinação, recrutamento de plântulas, estrutura etária da população) são imprescindíveis para a compreensão da distribuição espaço-temporal das espécies que definem a estrutura da vegetação e principalmente como base necessária para o entendimento da dinâmica florestal.

No âmbito do Projeto Temático Parcelas Permanentes, a área de Ecofisiologia está subdividida em três sub-projetos, que abordam estas questões visando gerar subsídios para uma melhor compreensão da dinâmica das formações florestais que estão sendo estudadas, sempre atentando para a busca dos fatores mantenedores da biodiversidade.

Os três sub-projetos (abaixo listados) estão na fase de definição das espécies que serão estudadas nesse tema, pois nos três casos será necessário obter um número suficiente de sementes para o desenvolvimento dos respectivos estudos. Até o momento, os projetos desse tema envolvem três das quatro parcelas permanentes (Floresta de restinga do P.E. da Ilha do Cardoso, Floresta Ombrófila Densa do P.E. de Carlos Botelho e Cerradão da E.E. de Assis).

A escolha das espécies desses projetos do tema Ecofisiologia está fundamentada numa série de critérios, desde àqueles puramente técnicos, como densidade e freqüência da espécie na comunidade em questão, disponibilidade anual de propágulos, facilidade de reconhecimento no campo das suas várias fases de desenvolvimento etc, até critérios ecológicos, como, por exemplo, o papel dessas espécies na comunidade, como possível indicadora espécie chave ou indicadora de formações ou de ambientes, sua ocorrência em outros tipos florestais, as suas características sucessionais, especificidades de sua distribuição espacial, o estrato de ocorrência, suas interações com outros elementos da flora e fauna, etc.

A escolha das espécies nesses projetos tem mesmo sido muito criteriosa, passando por consulta aos vários pesquisadores dos demais temas do projeto Parcelas Permanentes, pois



temos clareza que não será possível, a curto prazo (4 anos de projeto temático), detalhar a ecofisiologia das mais de 500 espécies arbóreas amostradas nas quatro áreas, quanto mais o restantes das espécies das demais formas de vida da floresta, e por isso precisamos escolher aquelas que tragam a maior contribuição para os cumprimento dos objetivos principais do projeto Parcelas Permanentes, principalmente no que se refere a colaborar com outras áreas do conhecimento na elucidação de mecanismos ainda não descritos ou entendidos na dinâmica florestal.

Projetos sendo desenvolvidos dentro do tema Ecofisiologia Vegetal:

- a) Ecofisiologia de duas espécies arbóreas ocorrentes em Floresta de Restinga da Ilha do Cardoso-SP – **doutoranda Luciana Andréa Pires** (PG Botânica IB/UNESP Rio Claro), Orientador Victor José M. Cardoso/UNESP-Rio Claro & Co-Orientador Sérgio Gandolfi/ESALQ)
- b) Estudo comparativo do crescimento de plântulas e da anatomia foliar de espécies de Cerrado (Cerradão) e da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana) – **doutorando Fabiano Micheletto Scarpa** (PG Biologia Vegetal – IB/UNICAMP, Bolsa CAPES; Orientadora: Sandra Maria Carmello-Guerreiro & Co-orientador: Ivany Ferraz Marques Válio)
- c) Aspectos ecofisiológicos e populacionais de espécies arbustivo-arbóreas de diferentes categorias sucessionais na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho – **doutoranda Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza** (PG Biologia Vegetal – IB/UNICAMP, Bolsa CAPES; Orientador: Carlos Alfredo Joly).

Dessa forma, com o acúmulo de dados desses projetos do tema de ecofisiologia e também dos demais temas do projeto parcelas permanentes, certamente poderemos delinear melhor as necessidades de conhecimento científico do próprio tema e quais informações ecofisiológicas de determinadas espécies chaves poderiam contribuir mais com as hipóteses estabelecidas no projeto temático, permitindo entender as particularidades de funcionamento desses quatro tipos florestais e quais os fatores principais mantenedores de suas respectivas diversidades.



4.6 Estrutura genética de populações amostrada nas parcelas permanentes

Apesar da caracterização genética das populações amostradas nas Parcelas Permanentes não constar com um dos temas de estudo do projeto original, temos a clareza que o entendimento dos fatores mantenedores da diversidade biológica em comunidades florestais passa necessariamente pelo entendimento dos mecanismos mantenedores da variabilidade genética das populações constituintes dessas comunidades.

A não inclusão desse tema no projeto original foi proposital, considerando dois aspectos principais: a) esses trabalhos de estrutura genética requerem a conclusão da primeira fase do projeto, de levantamento florístico e de distribuição espacial da comunidade, pois esses dados vão subsidiar a escolha das espécies possíveis de serem trabalhadas no tema Estrutura Genética, o que nos levou a retardar a sua inclusão no referido projeto temático, de forma a não prejudicar os pesquisadores envolvidos, dada a limitação de tempo dos projetos de mestrado e doutorado; b) os trabalhos de estrutura genética geralmente requerem áreas amostrais para as populações de interesse, muito maiores que a área amostral estabelecida no projeto Parcelas Permanente para cada tipo florestal (10,24ha), chegando algumas vezes em valores de 200ha de área amostral para populações de espécies raras (Gandara 2003), o que levará os projetos desse tema a usarem a parcela permanente como referência básica, mas levando necessariamente a extrapolação da área amostral, pelo menos das espécies menos abundantes, para além dos limites dessa parcela, o que só é possível decidir com o banco de dados completo da parcela central.

Como estamos próximos de cumprir esses pré-requisitos necessários para a inclusão de projetos de estrutura genética de populações dentro do referido Projeto Temático, apenas nesse último semestre temos incentivado pesquisadores do tema a se envolverem no projeto Parcelas Permanentes, dada a importância do tema para o cumprimento dos seus objetivos.

Nesse sentido, o projeto desse tema que está em fase de elaboração, envolve pesquisadores de renome da área, como a Ms. Milene Silvestrini da Seção de Genética do Instituto Agrônomo de Campinas, o Prof. Dr. Luiz Eduardo Aranha Camargo de Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP e o Prof. Dr. Flávio Bertin Gandara do Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP.

Esse primeiro projeto proposto no tema Estrutura Genética dentro do projeto Parcelas Permanentes, que se refere ao doutorado da Ms Milene Silvestrini do IAC, intitulado de **“Diversidade e estrutura genética de espécies pioneiras em floresta primárias e secundárias do Estado de São Paulo”**, cuja solicitação de bolsa de doutorado está na



FAPESP em fase de julgamento, e o projeto completo está apresentado no item de projetos vinculados (capítulo 8). Esse projeto tem como objetivo principal a caracterização da diversidade e estrutura genética de três espécies arbóreas pioneiras, amostradas nas Parcelas Permanentes alocadas na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho, na Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus e na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

A escolha de populações de espécies pioneiras ocorrentes nessas parcelas, para esse primeiro projeto de estrutura genética, se deve a intenção de usar a própria área amostral da parcela permanente nessa caracterização, já que esse grupo ecológico sempre se apresenta com grande densidade nas formações florestais, concentrados geralmente nas clareiras em áreas mais preservadas ou nas várias unidades do mosaico em áreas com algum histórico de perturbação. Esse projeto ainda está em fase de escolha das espécies, juntando o máximo de informação dessas espécies na literatura e nos demais temas do Projeto Parcelas Permanentes, na tentativa de identificar uma espécie agregadora de dados e de conhecimento, e cujo conhecimento da diversidade e estrutura genética traga grande contribuição para a elucidação dos mecanismos de geração de variabilidade genética e portando dos mecanismos mantenedores de biodiversidade.

A intenção de escolhermos essas espécies pioneiras e mesmos as demais em projetos futuros do tema, com muito critério é na tentativa de selecionar espécies demonstrativas desses processos nas diferentes comunidades, contribuindo para o entendimento da dinâmica dessas áreas, já que com certeza não teremos tempo nem recursos para caracterizar a estrutura genética das **575 espécies arbóreas** amostradas nas quatro unidades fitogeográficas desse projeto temático.

A idéia para os próximos projetos do tema é caracterizar a estrutura genética de espécies chaves de outros grupos ecológicos, bem como espécies comuns aos quatro tipos florestais ou espécies com grande conhecimento acumulado nas demais áreas do conhecimento do projeto Parcelas Permanentes.

A incorporação da maior quantidade possível de conhecimento genético de qualidade das espécies amostradas é o grande sonho do projeto Parcelas Permanentes, pois esse conhecimento genético integrado com o conhecimento dos demais temas sustentará muito consistentemente qualquer ação proposta de conservação, manejo e restauração desses tipos florestais estudados.



4.7. Análise Silvigênica

A silvigênese, ou seja, o conjunto de processos que definem a construção arquitetural de uma floresta (Hallé *et al.* 1978), surge como um conceito alternativo para estudos envolvendo aspectos do funcionamento e desenvolvimento do mosaico florestal. O método de investigação baseado no conceito da silvigênese, ou o método silvigênico, tem como fundamento principal a análise da arquitetura arbórea e, portanto, se diferencia dos métodos tradicionais de análise do mosaico florestal, por se basear em modelos de crescimento, não dependentes da taxonomia e de conhecimentos auto-ecológicos das espécies (Engel 1993). Apesar da praticidade implícita e do grande potencial de aplicabilidade em iniciativas de avaliação e monitoramento florestal, este método silvigênico foi, ainda, pouco testado no Brasil (Engel 1992, Cardoso Leite 1995, Peixoto *et al.* 1995 e Oliveira 1997).

Nesse sentido, visando aproveitar a praticidade prática desse método silvigênico, que não tem como requisito a necessidade de reconhecimento taxonômico dos indivíduos amostrados, é que o incorporamos no projeto parcelas Permanentes, além é claro da contribuição que uma caracterização do mosaico florestal pode trazer para o entendimento da dinâmica dessas formações. Sendo assim, visualizamos uma boa possibilidade desse método ser usado como instrumento metodológico de avaliação de fragmentos florestais, por profissionais responsáveis pela fiscalização ambiental do Estado de São Paulo, como técnicos do DEPRN (Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais) ou peritos do Ministério Público, logicamente dependendo da eficiência desse método na caracterização do mosaico florestal das parcelas permanentes alocadas nas quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo (Floresta de Restinga, Floresta Ombrófila Densa, Sub-Montana, Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão ou Savana Florestada).

No método silvigênico, cada mancha dentro da floresta, em diferente estado sucessional, é reconhecida como uma eco-unidade e seu conjunto compreendem o mosaico florestal ou silvático (Oldeman 1978, 1983). Tal mosaico baseia-se em aspectos arquiteturais da comunidade e em princípios energéticos (entrada de luz no dossel da floresta). De acordo com a proposta de Oldeman (1978), a organização temporal e espacial de órgãos e a morfologia característica de uma espécie segue um padrão próprio que, porém, pode apresentar variações quando à quantidade de matéria viva a ser formada (ramos, flores, frutos etc), dependendo da entrada de energia no ecossistema. Em resumo, esta proposta parte do pressuposto de que ocorre um processo de ação e reação entre a arquitetura arbórea e o ambiente, de modo que a arquitetura pode ser interpretada como fruto das condições energéticas abaixo do dossel



(Oldeman 1978). Pressupondo ainda que o crescimento de uma eco-unidade implica em uma seqüência de fases de desenvolvimento arquitetural, a arquitetura das eco unidades é definida pela arquitetura das árvores que as constituem. Em conseqüência, pode-se dizer que a arquitetura de uma floresta define o padrão de eco unidades constituintes do mosaico (Oldeman 1983, 1989).

A análise silvigenica permite diagnosticar o estágio de desenvolvimento da floresta em termos arquiteturais e sucessionais e fazer previsões a respeito do futuro da floresta, além de inferir sobre os processos pretéritos ocorridos, tais como as caracterizações temporais e espaciais das perturbações naturais e/ou antrópicas, ciclos de crescimento e desenvolvimento da floresta e outros (Engel 1993).

Os padrões de mosaico silvático apresentados por uma comunidade podem ser úteis para sua caracterização e comparação entre diversos tipos florestais (Torquebiau 1986, Engel e Prado 1992).

O critério proposto por Oldeman (1983) foi testado por Torquebiau (1986), e é aplicado mediante o reconhecimento básico de três tipos arquiteturais correspondentes a:

- árvores do presente: são aquelas que atingiram seu desenvolvimento pleno e possuem ramificação simpodial (forte reiteração e copa bem desenvolvida);
- árvores do futuro: são aquelas de copa estreita e profunda, com ramificação monopodial (crescimento segundo o modelo arquitetural inicial, sem reiteração) e que ainda não atingiram seu potencial de crescimento máximo em altura;
- árvores do passado: são aquelas com sinais visíveis de senescência ou morte, como galhos, partes da árvore ou mesmo o tronco principal quebrado ou morto, presenças de parasitas ou patógenos, etc.

Do reconhecimento destas três categorias de árvores, o método sugere que a forma ou arquitetura das árvores é suficiente para definir as eco-unidades presentes em determinado local. Essa afirmação é o resultado de sucessivas observações realizadas em trabalhos de campo, no que diz respeito aos padrões de arquitetura arbórea (Hallé *et al* 1978). Porém, mesmo que algumas pesquisas seguindo a proposta silvigenica tenham sido realizadas com sucesso em formações florestais do Brasil, algumas questões podem surgir quando se considera a extrema complexidade e diversidade dos ecossistemas florestais brasileiros:

Questão 1: Até que ponto estudos dinâmicos baseados na arquitetura da floresta são eficientes para diagnosticar seu estado sucessional?

Questão 2: O estudo arquitetural de uma floresta é um método adequado para descrever as alterações espaciais e temporais de uma comunidade?



Questão 3: A possível adequação desse método sustentado na arquitetura florestal, tem a mesma validade ou consistência para diferentes tipos vegetacionais com características arquiteturais próprias?

Além disso, o padrão mosaico silvigênico apresentado por uma floresta e/ou sua alteração no tempo e no espaço, pode estar relacionada tanto a fatores abióticos quanto bióticos. Porém estudos correlacionando estes fatores com o mosaico silvático ainda não foram realizados, sugerindo a seguinte questão:

Questão 4: Existe alguma relação significativa entre o padrão mosaico silvigênico e fatores físicos locais, tais como: solo, topografia e flutuação do lençol freático?

Com isso, as hipóteses a serem testadas nesta pesquisa são:

- Os estudos dinâmicos baseados em características arquiteturais dos indivíduos da floresta são adequados, no que diz respeito ao método utilizado, para expressar a dinâmica sucessional no tempo e no espaço, em toda e qualquer tipologia florestal; e
- As características do mosaico silvigênico são determinadas por fatores abióticos (edáficos e topográficos).

Para a caracterização mosaico silvigênica, o método aqui utilizado é o de interceptação de linhas e inventário, descrito por Torquebiau (1986). No interior das parcelas permanentes de 320x320m, alocadas nas quatro estações ecológicas, linhas paralelas entre si e distantes 10m uma da outra, são as referências para o inventário. As árvores dominantes, ou seja, aquelas com maiores alturas naquele ponto, que tem sua copa interceptada pelas linhas, tem medida sua altura total (Ht), a altura do fuste (Hf), o diâmetro à altura do peito ($DAP \geq 5\text{cm}$), as coordenadas de localização e a projeção horizontal anotadas (coordenadas x e y).

As áreas de clareira que interceptam as linhas também são amostradas, medidas e incluídas no mapeamento. O conceito de clareiras utilizado nesta pesquisa é o mesmo adotado por Engel (1993) e Cardoso-Leite (1995) em seus trabalhos, ou seja, as aberturas no dossel, que proporcionem uma superfície sem cobertura vegetal no solo, de no mínimo 2m de diâmetro.

As árvores incluídas no levantamento estão sendo divididas quanto à sua arquitetura em: árvores do futuro, árvores do presente e árvores do passado seguindo o método adotado por Torquebiau (1986).

Posteriormente as árvores do presente serão subdivididas em categorias conforme sua altura total e seu ponto de inversão morfológica (figura 3). A relação entre altura total (Ht) e altura do fuste (Hf), diz respeito ao ponto de inversão morfológica ($PI=Hf/Ht$), que ocorre quando a árvore diminui seu crescimento em altura (Oldeman 1978).



O mapeamento das eco-unidades será realizado com base nas coordenadas das copas das árvores registradas nas linhas de inventário e será a representação gráfica do mosaico silvigênico. A união das copas de árvores de mesma categoria deverá definir cada uma das eco-unidade. As eco-unidades serão definidas da seguinte forma:

- a. Eco unidades em reorganização: ocupadas por clareiras;
- b. Eco unidades em desenvolvimento: ocupadas por árvores do futuro;
- c. Eco unidades em equilíbrio dinâmico: ocupadas por árvores do presente;
 - c.1. Eco unidades do tipo 1A: ocupadas por árvores do presente 1A.
 - c.2. Eco unidades do tipo 1B: ocupadas por árvores do presente 1B.
 - c.3. Eco unidades do tipo 2A: ocupadas por árvores do presente 2A.
 - c.4. Eco unidades do tipo 2B: ocupadas por árvores do presente 2B.
- d. Eco unidades em degradação: ocupadas por árvores do passado.

O mapa de eco unidades resultante do processo de caracterização mosaico silvigênica será comparado ao mapa de espécies arbóreas confeccionado para as duas estações ecológicas e fornecido pelo projeto temático. Esse procedimento permitirá aferir se existe a coincidência esperada entre a espécie de uma determinada categoria ecológica e a mesma espécie em uma determinada eco unidade. Por exemplo, uma espécie presente em uma eco-unidade em reorganização, provavelmente na classificação ecológica será apresentada como uma espécie pioneira, segundo a classificação ecológica proposta para o projeto temático. Pode-se ainda dizer que a classificação ecológica das espécies comparada à classificação das árvores em categorias (árvores do presente, passado e futuro) indicará a eficiência, ou não, da análise silvigênica como ferramenta para a caracterização sucessional nas unidades fitogeográficas estudadas.

Além disso, o mapa de eco unidades também será relacionado a fatores físicos do ambiente com o intuito de reconhecer possíveis padrões de distribuição de eco unidades.

Para tanto, serão utilizados, além do mapa de eco-unidade, o mapa ultradetalhado do solo, o mapa temático de disponibilidade de água no solo e o mapa hipsométrico, que também serão fornecidos pelo projeto temático.

O mapa de eco unidades será cruzado com os outros mapas por meio de um sistema de informação geográfica. O cruzamento será realizado aos pares: Mapa de eco unidades x mapa ultradetalhado do solo, mapa de eco unidades x mapa temático de disponibilidade de água no solo, mapa de eco unidades x mapa hipsométrico. Como resultado de cada cruzamento espera-se uma tabela que apresente a área de intersecção entre as classes dos mapas cruzados, ou seja, uma tabela de contingência. Nesta tabela, cada mapa será considerado como uma



variável e para analisar a correlação entre essas variáveis será aplicados testes de Qui quadrado (X^2) (Zar 1999). Caso os testes apresentem resultados significativos, serão calculados coeficientes de contingência, para investigar o nível de associação entre as variáveis. O coeficiente de correlação de Yule será utilizado nesta pesquisa para medir o grau de associação entre os pares de variáveis qualitativas. Este coeficiente varia entre -1 e +1 e pode indicar uma associação negativa entre as variáveis quando assumir um valor negativo e uma associação positiva caso ocorra o contrário. Se o valor apresentado for igual a zero (0), significa que não existe associação entre as duas variáveis, ou seja, estas são independentes.

4.7.1. Resultados parciais

E. E. Caetetus e E. E. de Assis

Algumas alterações foram realizadas no projeto original. A proposta inicial era que seria feita a caracterização silvigênica das parcelas permanentes de 10.24ha (320x320m) alocada na Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus e alocada no Cerradão da Estação Ecológica de Assis. Porém, optou-se por coletar dados de metade das áreas, que correspondem a 5.12ha em cada uma delas. Essa mudança ocorreu principalmente devido a constatação de que os trabalhos realizados utilizando o método em questão, levantaram dados de somente 1ha e esta amostra foi suficiente para caracterizar as áreas de estudo. Além disso, a diminuição da área amostral irá diminuir o tempo de realização do trabalho, sem, no entanto, afetar a precisão dos resultados. Na E. E. de Assis todos os tipos de solo encontrados na caracterização edáfica da área estão presentes na primeira metade da parcela permanente. Com isso, o cruzamento do mapeamento edáfico com o mapeamento de eco -unidades incluirão, além de todos os tipos de eco unidades, todos os tipos de solo. O mesmo não acontece na E. E. de Caetetus, visto que um tipo de solo atípico em florestas estacionais semidecíduais (gleissolo) ocorreu em uma área não inclusa na primeira metade da parcela permanente. Para contornar este problema, além da primeira metade da parcela, serão levantados dados na faixa onde ocorre a mancha de gleissolo, a fim de que sejam incluídos todos os tipos de solo nas análises.

4.7.1.1. Caracterização Silvigênica da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus

Até o momento foram levantados 1.6ha da área proposta para estudo (5,12ha) No dossel superior da área em questão foram amostrados 327 indivíduos, divididos em 119 árvores do



presente (36.39%), 49 árvores do futuro (14.98%) e 159 árvores do passado (48.62%). Além disso, 19 clareiras foram amostradas, formando as eco unidades em reorganização. Tais eco unidades indicam que parte da floresta encontra-se em renovação. No caso estudado, estas parecem ocorrer principalmente devido à grande frequência de distúrbios no local. Esta frequência verifica-se pela grande quantidade de árvores caídas na área em um curto intervalo de tempo. Aliada à ocorrência de distúrbios, a suscetibilidade à erosão verificada em análise do solo em alguns trechos na floresta, pode talvez ser a explicação para a queda dessas árvores. O grande número de árvores do passado no levantamento, se deve principalmente à presença constante de cipós e lianas em suas copas, impedindo seu desenvolvimento natural. Em uma primeira avaliação das eco unidades constituintes da área estudada, pode-se perceber que esta apresenta quantidades semelhantes de eco unidades em equilíbrio dinâmico e em degradação. Em comparação a trabalhos realizados no Brasil utilizando o método silvigênico (Engel e Prado, 1992, Cardoso-Leite, 1995, Oliveira, 1997), o padrão mosaico silvigênico aqui descrito, se apresentou bastante diferente. Neste trabalho a quantidade de eco unidades em degradação se destacou e nos trabalhos citados um maior número de eco unidades em equilíbrio dinâmico, foi encontrado.

4.7.1.2. Caracterização Silvigênica do Cerradão da Estação Ecológica de Assis

Até o momento foram levantados 0.64ha da área proposta para estudo (5,12ha). No dossel superior da área em questão foram amostrados 221 indivíduos, divididos em 132 árvores do presente (59.72%), 9 árvores do futuro (4.07%) e 80 árvores do passado (36.20%). Nenhuma clareira foi amostrada até o momento. Pode-se perceber a partir da verificação do grande número de árvores da categoria presente, que o trecho florestal já levantado apresenta um maior número de eco unidades em equilíbrio dinâmico. Porém, o volume de dados ainda não é suficiente para maiores análises.

4.7.1.3. Caracterização Silvigênica da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Neste trabalho inicialmente foi proposta a aplicação do método de silvigênese em duas áreas: Parque Estadual de Carlos Botelho e Parque Estadual da Ilha do Cardoso. Em uma avaliação posterior, constatou-se que seria inviável em relação ao prazo do doutorado, realizar o estudo em duas áreas. Optou-se então para realizá-lo no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, na Floresta de Restinga, em toda a área da parcela 320x320m (10,24ha). A Floresta Ombrófila Densa, localizada no Parque Estadual de Carlos Botelho será posteriormente



estudada por outro pesquisador. A ausência de estudos relacionados à dinâmica de Floresta de Restinga, e a compreensão de como agem fatores abióticos, como flutuação do lençol freático na formação dos mosaicos florestais, serviram como fator motivador para o estudo desta área. Estudos de dinâmica de ecossistemas se baseiam em sua maioria em aberturas naturais do dossel, definidas como clareiras e em processos de regeneração que se sucedem. A utilização do método de silvigênese para o estudo de dinâmica destas florestas, surge como uma alternativa inovadora, por se basear na arquitetura arbórea, isto é, em modelos gerais de crescimento e não na taxonomia, que muitas vezes se constitui em um fator limitante. Este trabalho é o primeiro a testar o método de silvigênese em Floresta de Restinga, tendo como objetivo inclusive adapta-lo a área caso necessário.

A reavaliação após três anos ocorrerá em um terço (1/3) da área estudada. A análise temporal irá fornecer dados que ajudarão a compor a taxa de renovação da floresta, isto é, o tempo estimado para que determinadas espécies sejam substituídas por outras. Para complementar este estudo, será realizado concomitantemente o acompanhamento da ocorrência e formação de clareiras.

O resultado deste trabalho deverá servir de subsídio para que se possa tomar decisões acertadas sobre a conservação e manejo desta e de áreas similares.

Esse projeto já acumula alguns resultados preliminares. O estudo levantou apenas as árvores constituintes do dossel superior na área amostrada, ou seja, aquelas mais altas em cada ponto de interseção de copas com as linhas de inventário. A Floresta de Restinga apresentou uma particularidade, pois a maioria das árvores compartilha o dossel, apresentando poucos indivíduos emergentes. Todos as copas estão sendo medidas, e as que estão sobrepostas, serão consideradas como pertencentes ao indivíduo mais alto naquele ponto. O trabalho teve início neste ano e até o momento, foram amostradas 200 árvores em pé no total, sendo 24 do futuro, 117 do presente, 46 do passado, além de 1 morta e 12 palmeiras. Foram ainda incluídas no levantamento 8 clareiras “chablis” que são eco unidades em reorganização. Assim como as palmeiras, os bambus presentes na área, estão também sendo agrupados em uma unidade própria, para acompanhar sua evolução, no próximo levantamento que ocorrerá após três anos.

O espaçamento adotado entre as linhas foi adequado para esta formação, não havendo sobreposição de amostragem de indivíduos. As árvores que estão compondo esta formação são na maioria classificadas como árvores do presente e tem seus indivíduos presentes nas categorias 2A e 2B, cuja altura é superior à metade da altura máxima da parcela.



A presença frequente de árvores finas e de pequeno porte, que não entraram no levantamento por não possuírem DAP maior que 4,8 cm, irão deixar algumas lacunas no mapa das eco-unidades. A alta incidência de bromélias também constitui um fator importante para ser avaliado na dinâmica desse ecossistema, podendo vir a ser um fator de aceleração na mudança de eco unidades. O alagamento e tipo de solo serão correlacionados posteriormente para verificar a influência destes na formação dos mosaicos silvigênicos.



4.8. Aspectos da Estrutura da Vegetação e Distribuição Espacial das Principais Espécies Amostradas

4.8.1 Resumo

Nesse capítulo, procuramos iniciar uma análise e discussão de alguns parâmetros estruturais dessas comunidades florestais, usando os dados coletados nas parcelas permanentes das quatro áreas, com destaque para os padrões de distribuição geográfica das principais espécies que compõem a flora arbórea do Estado de São Paulo.

Na análise dos padrões de distribuição geográfica das espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes nas parcelas, foram definidas espécies de ampla distribuição, espécies de distribuição disjunta e aquelas espécies exclusivas e/ou endêmicas a uma determinada unidade fitogeográfica, dentre as quatro analisadas.

Análises multivariadas foram empregadas nesse momento, com intenção principalmente exploratória das informações contidas no banco de dados, buscando reduzir o volume de informações a serem interpretadas e testar hipóteses sobre relações bióticas e/ou abióticas com base nos grupos evidenciados nessa análise.

Neste capítulo do segundo relatório do projeto Parcelas Permanentes são apresentadas as análises comparativas entre a flora de cada trecho e o padrão de distribuição espacial de algumas populações ocorrente em cada uma das parcelas permanentes. Com esta metodologia foi possível obter listagens de espécies indicadoras de cada tipo vegetacional (cada Parcela Permanente) e também aquelas comuns às quatro áreas. Esta listagem servirá de base para futuras pesquisas sobre a dinâmica dessas populações.

Apesar de fazermos algumas considerações nesse segundo relatório do projeto, será nos próximos relatórios, com a disponibilidade do banco de dados completo e devidamente auditado, que nos aprofundaremos nas análises desses dados, testando hipóteses sobre as relações entre os aspectos da composição florística e da estrutura da vegetação das diferentes unidades fitogeográficas amostradas, com seus respectivos ambientes físicos, na busca de possíveis fatores limitantes e/ou seletivos à distribuição geográfica das espécies e espécies indicadoras desses ambientes. Essas análises permitirão verificar as possíveis relações de ocorrência, abundância e distribuição geográfica das diversas espécies da comunidade entre si e com as características físicas dos seus respectivos microhabitats, permitindo inclusive testar a recente teoria neutra de biodiversidade (Hubbell 2001). Também será possível verificar se existem espécies indicadoras de cada tipo vegetacional ou a existência de um ou mais fatores abióticos definidores das características.



4.8.2. Comparação florística entre as quatro Parcelas Permanentes

A comparação florística entre as áreas de estudo foi realizada por meio da análise indireta de gradientes (Palmer 2001). Para essa análise foram elaboradas duas matrizes: uma contendo dados qualitativos (presença/ausência de espécies em cada parcela permanente) e outra contendo dados quantitativos (densidade absoluta de cada espécie em cada parcela permanente).

Vale destacar que, nesse momento, a respectiva análise foi feita usando em cada matriz apenas as fanerógamas identificadas no nível específico, tendo sido excluídos os táxons apenas no nível de gênero ou família, ou ainda aqueles com identificação incerta (indicadas por cf. ou aff.). Com a complementação do banco de dados num futuro próximo (Capítulo 2) essas análises serão refeitas, mas não devem alterar significativamente o resultado mostrado aqui, já que a grande maioria dos indivíduos coletados já se encontra identificado no nível específico (Capítulo 4.1)

O método de Análise de Agrupamento Hierárquico (Cluster) (van Tongeren 1995) foi utilizado para a análise da matriz qualitativa, gerando o dendrograma apresentado na Figura 4.8.1. Utilizou-se como coeficiente o índice de similaridade de Jaccard (1912) e a ligação foi realizada por meio da média de grupo.

Constatou-se que a similaridade florística obtida entre as formações florestais foi muito baixa, inferior a 12% pelo índice de Jaccard (1912), apesar dessas formações florestais ocorrerem na mesma faixa latitudinal e distantes umas das outras em média 315km, considerando as distâncias de 80km, 300km e 150km entre as 4 áreas respectivamente. Ou seja, cada formação florestal apresenta composição florística própria, provavelmente como resultado da interação da flora com seus respectivos fatores abióticos e suas relações com os demais fatores bióticos, que serão melhor investigadas nos próximos relatórios, com a complementação da identificação taxonômica e auditoria do banco de dados.

Embora faça parte do conceito de formação florestal, a existência de espécies exclusivas, em qualquer formação há um grupo de espécies mais generalistas, que ocorrem em vários tipos de ambientes (O'Brien & O'Brien 1995). Para os objetivos deste estudo, ambos os grupos de espécies são relevantes, já que os elementos exclusivos caracterizam determinados tipos florestais e os elementos de interpenetração auxiliam no estabelecimento dos limites de cada formação (Leitão Filho 1982) e os dois juntos compõem a riqueza florística dessa formação.



No âmbito do projeto, as espécies exclusivas de cada formação florestal encontram-se listadas na Tabelas 4.8.1, acompanhadas do número de indivíduos registrados até o momento. A listagem atual certamente será acrescida de novas espécies, à medida que avançarmos na complementação da identificação botânica das espécies amostradas, com a presença de especialistas dos grupos taxonômicos mais complexos, atentando que correções de identificação ocorrerão sempre em projetos dessa natureza (Parcelas Permanentes). No momento, pode-se afirmar com segurança que as espécies exclusivas e presentes em elevada densidade, podem ser consideradas como indicadoras da formação em que ocorrem. Já para a definição de espécies exclusivas e/ou endêmicas, será realizado em estudo mais detalhado, considerando o refinamento taxonômico e a distribuição geográfica de cada espécie.

A fim de melhor detectar espécies que compartilham mais de uma das formações amostradas, a matriz de dados quantitativos foi analisada pelo método divisivo TWINSpan (Two Way INdicator Species Analysis), desenvolvido por Hill (1979). Por meio desse método, se obteve uma tabela que dividiu a estrutura de dados em grupos, através de intersecções dicotômicas, onde os grupos divididos pelas linhas são chamados de negativos (lado esquerdo) e positivos (lado direito), sendo possível delimitar amostras que se encontram na transição entre um lado e outro (zona crítica e zona de indiferença) (Tabela 4.8.2).

Apesar do método TWINSpan não analisar dados de abundância diretamente, pois se baseia em dados de presença/ausência, esse método permite o uso de dados de densidade de maneira indireta. Ao analisar matrizes de dados quantitativos, o método TWINSpan cria uma variável denominada “pseudoespécie” que representa classes de abundância. Assim, na Tabela 4.8.1. estão indicadas as principais espécies que compartilham mais de uma formação florestal acompanhadas da respectiva variável de classe de abundância, nos dando idéia do tipo de ocorrência que essas espécies tem nessas formações florestais distintas, podendo detectar ocorrências esporádicas, possíveis raridades e destaques na estrutura da comunidade. Estas espécies serão utilizadas em análises futuras, na busca dos possíveis fatores abióticos ou possíveis relações limitadoras ou definidoras da distribuição geográfica dessas espécies.

Apenas duas espécies foram registradas em **todas as formações** (Floresta de Restinga, Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana, Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão), demonstrando ampla distribuição geográfica e considerável tolerância ambiental: ***Cabralea canjerana*** e ***Maytenus robusta***. Mesmo assim, *Cabralea canjerana* parece apresentar melhor sucesso no estabelecimento em ambientes mais úmidos, pois as populações de maior densidade foram registradas apenas para duas das quatro formações (Floresta de Restinga e Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana). Já *Maytenus robusta* ocorreu em elevada



densidade em todas as formações, exceto na Floresta Estacional Semidecidual de Caetetus. O fator relacionado à diminuição da população local dessa espécie será objeto de estudo mais detalhado.

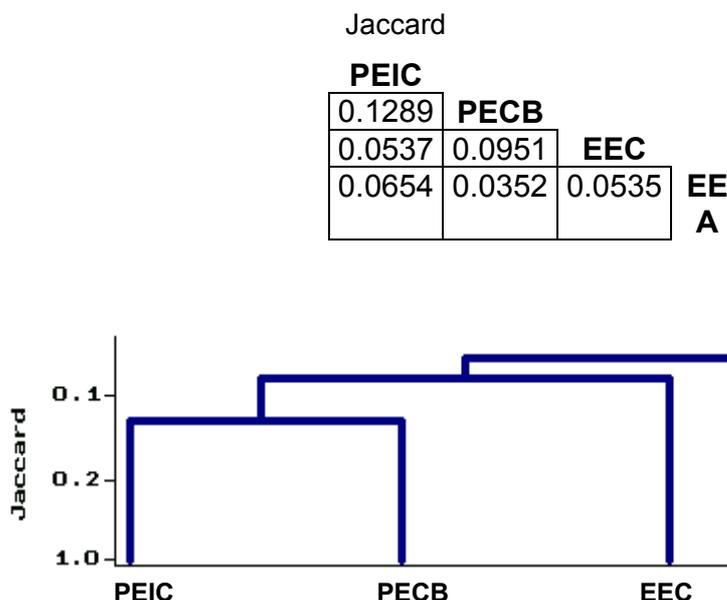


Figura 4.8.1. Dendrograma de similaridade florística entre as áreas de estudo, utilizando como coeficiente o índice de Jaccard (1912) e agrupando as localidades pelo método de média de grupo (UPGMA). O Índice de correlação cofenética obtido na análise foi de 0,88. PEIC – Parque Estadual da Ilha do Cardoso, PECB – Parque Estadual de Carlos Botelho, EEC – Estação Ecológica de Caetetus, EEA – Estação Ecológica de Assis.

Tabela 4.8.1. Listagem preliminar das espécies exclusivas de cada formação florestal amostrada. PEIC – Parque Estadual de Ilha do Cardoso; PECB – Parque Estadual de Carlos Botelho; EEC – Estação Ecológica de Caetetus; EEA – Estação Ecológica de Assis. NI – Número de indivíduos registrados até o momento.

PEIC	NI	PECB	NI	EEC	NI	EEA	NI
<i>Xylopia langsdorffiana</i>	412	<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	171	<i>Metrodorea nigra</i>	2793	<i>Copaifera langsdorffii</i>	2967
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	250	<i>Bathysa meridionalis</i>	167	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	413	<i>Vochysia tucanorum</i>	1743
<i>Ocotea pulchella</i>	240	<i>Rudgea jasminoides</i>	131	<i>Trichilia catigua</i>	342	<i>Xylopia langsdorffiana</i>	1282
<i>Didymopanax angustissimum</i>	223	<i>Virola bicuhyba</i>	125	<i>Centrolebium tomentosum</i>	259	<i>Ocotea corymbosa</i>	1254
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	197	<i>Eugenia cuprea</i>	117	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	239	<i>Machaerium acutifolium</i>	801
<i>Myrcia racemosa</i>	170	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	111	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	146	<i>Symplocos celastrineae</i>	612
<i>Psidium cattleianum</i>	118	<i>Martiera suaveolens</i>	106	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	133	<i>Myrcia guianensis</i>	547
<i>Manilkara subsericea</i>	116	<i>Coussarea contracta</i>	95	<i>Savia dyctiocarpa</i>	116	<i>Protium heptaphyllum</i>	335
<i>Calyptanthes concinna</i>	113	<i>Gomidesia flagellaris</i>	93	<i>Syagrus oleracea</i>	108	<i>Nectandra cuspidata</i>	321
<i>Pouteria beaurepairiei</i>	107	<i>Eugenia mosenii</i>	91	<i>Astronium graveolens</i>	103	<i>Amaioua guianensis</i>	282
<i>Aparisthium cordatum</i>	106	<i>Chrysophyllum viride</i>	88	<i>Holocalyx balansae</i>	72	<i>Qualea cordata</i>	280
<i>Balizia pedicellaris</i>	86	<i>Eugenia melanogyna</i>	86	<i>Machaerium stipitatum</i>	63	<i>Myrcia venulosa</i>	250
<i>Eugenia sulcata</i>	74	<i>Calycorectes australis</i>	83	<i>Eugenia moraviana</i>	58	<i>Rapanea guianensis</i>	199
<i>Ocotea aciphylla</i>	64	<i>Martiera tomentosa</i>	80	<i>Cordia ecalyculata</i>	57	<i>Rapanea lancifolia</i>	175
<i>Ilex theezans</i>	53	<i>Pterocarpus rohrii</i>	74	<i>Casearia gossypiosperma</i>	53	<i>Myrcia fallax</i>	169
<i>Gomidesia feniziana</i>	45	<i>Tabebuia serratifolia</i>	71	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	51	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	159
<i>Myrcia bicarinata</i>	41	<i>Eugenia xiriricana</i>	66	<i>Ocotea indecora</i>	45	<i>Gochnatia polymorpha</i>	159
<i>Aniba firmula</i>	40	<i>Martiera obscura</i>	63	<i>Trichilia pallida</i>	42	<i>Persea pyrifolia</i>	147



2º Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes

<i>Clusia criuva</i>	39	<i>Ecclinusa ramiflora</i>	61	<i>□ngá□a polyphylla</i>	36	<i>Terminalia brasiliensis</i>	126
<i>Didymopanax morototoni</i>	39	<i>Quiina glaziovii</i>	55	<i>Actinostemon concolor</i>	32	<i>Miconia ligustroides</i>	104
<i>Myrcia grandiflora</i>	32	<i>Alseis floribunda</i>	52	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	31	<i>Platypodium elegans</i>	89
<i>Posoqueria latifolia</i>	31	<i>Matayba juglandifolia</i>	51	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	30	<i>Machaerium brasiliense</i>	83
<i>Eugenia umbelliflora</i>	30	<i>Simira sampaioana</i>	44	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	29	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	72
<i>Gomidesia schaueriana</i>	29	<i>Dahlstedtia pinnata</i>	43	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	28	<i>Symplocos tenuifolia</i>	48
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	26	<i>Diploon cuspidatum</i>	43	<i>Parapiptadenia rigida</i>	27	<i>Myrcia □ngá□a</i>	37
PEIC	NI	PECB	NI	EEC	NI	EEA	NI
<i>Geonoma schottiana</i>	26	<i>Eugenia cambucarana</i>	43	<i>Trichilia clausenii</i>	26	<i>Qualea grandiflora</i>	34
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	21	<i>Zollernia ilicifolia</i>	43	<i>Cupania vernalis</i>	25	<i>Acosmium subelegans</i>	31
<i>Eugenia stigmata</i>	19	<i>Cryptocarya moschata</i>	40	<i>Gallesia integrifolia</i>	25	<i>Ouratea spectabilis</i>	28
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	17	<i>Eugenia oblongata</i>	40	<i>Solanum argenteum</i>	22	<i>Piptocarpa axillaris</i>	26
<i>Podocarpus sellowii</i>	17	<i>Gomidesia spectabilis</i>	39	<i>Mollinedia widgrenii</i>	21	<i>Eugenia aurata</i>	24
<i>Gomidesia affinis</i>	16	<i>Eugenia subavenia</i>	37	<i>Campomanesia rhombea</i>	20	<i>Lafoensia pacari</i>	23
<i>Humiriastrum dentatum</i>	15	<i>Gomidesia anacardifolia</i>	36	<i>Chorisia speciosa</i>	18	<i>Ilex paraguariensis</i>	20
<i>Ocotea venulosa</i>	12	<i>Gomidesia tijucensis</i>	35	<i>Patagonula americana</i>	15	<i>Styrax camporum</i>	18
<i>Hedyosmium brasiliense</i>	10	<i>Psychotria suterella</i>	35	<i>Inga striata</i>	14	<i>Myrcia bella</i>	16
<i>Ilex amara</i>	10	<i>Eugenia schuechiana</i>	34	<i>Jacarandá micrantha</i>	14	<i>Styrax ferrugineus</i>	16
<i>Mollinedia schottiana</i>	8	<i>Ocotea teleiandra</i>	32	<i>Nectandra megapotamica</i>	14	<i>Bowdichia virgilioides</i>	14
<i>Myrcia rostrata</i>	8	<i>Myrcia pubipetala</i>	31	<i>Urera baccifera</i>	14	<i>Symplocos pubescens</i>	13
<i>Nectandra oppositifolia</i>	8	<i>Malouetia arborea</i>	30	<i>Agonandra englerii</i>	13	<i>Eugenia pluriflora</i>	11
<i>Abarema langsdorffii</i>	6	<i>Rapanea hermogenesii</i>	30	<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	13	<i>Erythroxylum deciduum</i>	9
<i>Daphnopsis racemosa</i>	5	<i>Tetrochidium rubrivenium</i>	30	<i>Seguiera floribunda</i>	13	<i>Austroplenkia populnea</i>	8
<i>Laplacea fruticosa</i>	5	<i>Casearia decandra</i>	29	<i>Peltophorum dubium</i>	10	<i>Eriotheca gracilipes</i>	7
<i>Tabebuia alba</i>	5	<i>Eugenia riedeliana</i>	28	<i>Picramnia warmingiana</i>	10	<i>Myrcia tomentosa</i>	6
<i>Tabebuia cassinoides</i>	5	<i>□ngá lenticellata</i>	28	<i>Actinostemon concepcionis</i>	8	<i>Plathymentia reticulata</i>	6
<i>Cybianthus peruvianus</i>	4	<i>Capsicodendron dinisii</i>	26	<i>Albizia polycephala</i>	8	<i>Psidium austrarium</i>	4
<i>Hymenolobium janeirense</i>	4	<i>Calyptanthes lanceolata</i>	25	<i>Zanthoxylum fagara</i>	8	<i>Anadenanthera falcata</i>	3
<i>Siphoneugenia guilfoyleiana</i>	3	<i>Eugenia stictosepala</i>	25	<i>Margaritaria nobilis</i>	7	<i>Annona crassiflora</i>	3
<i>Sloanea guianensis</i>	3	<i>Cordia silvestris</i>	23	<i>Colubrina glandulosa</i>	6	<i>Caryocar brasiliense</i>	3
<i>Annona glabra</i>	2	<i>Eugenia platysema</i>	23	<i>Daphnopsis timeliacea</i>	6	<i>Ocotea velloziana</i>	3
<i>Rapanea ferruginea</i>	2	<i>Roupala brasiliensis</i>	23	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	6	<i>Strychnos pseudoquina</i>	3
<i>Tibouchina trichopoda</i>	2	<i>Pouteria psammophila</i>	20	<i>Pisonia ambigua</i>	6	<i>Couepia grandiflora</i>	2
<i>Chionanthus filiformes</i>	1	<i>Cupania oblongifolia</i>	19	<i>Albizia hasslerii</i>	5	<i>Didymopanax vinosum</i>	2
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	<i>□ngá edulis</i>	19	<i>Calliandra foliolosa</i>	5	<i>Licania humilis</i>	2
<i>Ouratea parviflora</i>	1	<i>Platymiscium floribundum</i>	18	<i>Heliocarpus americanus</i>	5	<i>Matayba eleagnoides</i>	2
<i>Rapanea venosa</i>	1	<i>Pourouma acutifolia</i>	18	<i>Machaerium aculeatum</i>	5	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	1
		<i>Talauma ovata</i>	18	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	5	<i>Lithraea molleoides</i>	1
		<i>Eugenia pruinosa</i>	17	<i>Bougainvillea glabra</i>	4		
		<i>Myrcueugenia kleinii</i>	17	<i>Guapira hirsuta</i>	4		
		<i>Myrcueugenia myrcioides</i>	17	<i>Ixora venulosa</i>	4		
		<i>Allophylus petiolatus</i>	16	<i>Trema micrantha</i>	4		
		<i>Meriania glabra</i>	16	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	3		
		<i>Pouteria caimito</i>	15	<i>Eugenia florida</i>	3		
		<i>Eugenia cerasiflora</i>	13	<i>Ocotea velutina</i>	3		
		<i>Eugenia neoverrucosa</i>	13	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	3		
		<i>Licaria armeniaca</i>	12	<i>Prockia crucis</i>	3		
		<i>Meliosma sellowii</i>	12	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	3		
		<i>Casearia obliqua</i>	11	<i>Tabernaemontana hystrix</i>	3		
		<i>Eugenia bunchosiifolia</i>	11	<i>Aloysia virgata</i>	2		
		<i>Plinia complanata</i>	11	<i>Annona cacans</i>	2		
		<i>Swartzia acutifolia</i>	11	<i>Guarea kunthiana</i>	2		
		<i>Centrolobium robustum</i>	10	<i>Piper amalago</i>	2		
		<i>Copaifera trapezifolia</i>	10	<i>Piptocarpa sellowii</i>	2		
		<i>Croton macrobothrys</i>	10	<i>Randia armata</i>	2		
		<i>Eugenia capitulifera</i>	10	<i>Sloanea monosperma</i>	2		
		<i>Posoqueria acutifolia</i>	10	<i>Aegiphila sellowiana</i>	1		
		<i>Psychotria nemorosa</i>	10	<i>Bougainvillea arborea</i>	1		
		<i>Chomelia catharinae</i>	9	<i>Cassia ferruginea</i>	1		
		<i>Myrcia tenuivenosa</i>	9	<i>Celtis iguanae</i>	1		
		<i>Protium widgrenii</i>	9	<i>Coutarea hexandra</i>	1		



2º Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes

		<i>Quararibea turbinata</i>	8	<i>Cupania zanthoxyloides</i>	1		
		<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	7	<i>Eugenia blastantha</i>	1		
		<i>Eugenia beaurepaireana</i>	6	<i>Inga uruguensis</i>	1		
		<i>Inga praegnans</i>	6	<i>Maclura tinctoria</i>	1		
		<i>Manihot grahamii</i>	6	<i>Myrciaria ciliolata</i>	1		
		<i>Parinari brasiliensis</i>	6	<i>Myroxylon peruiferum</i>	1		
		<i>Pradosia lactescens</i>	6	<i>Picramnia glazioviana</i>	1		
		<i>Buchenavia kleinii</i>	5	<i>Pilocarpus selleanus</i>	1		
		<i>Eugenia multicostata</i>	5	<i>Sciadodendron excelsum</i>	1		
		<i>Faramia montevidensis</i>	5	<i>Senna multijuga</i>	1		
		<i>Ixora gardneriana</i>	5	<i>Sweetia fruticosa</i>	1		
		<i>Spirotheca passifloroides</i>	5	<i>Trichilia casaretti</i>	1		
		<i>Campomanesia guaviroba</i>	4	<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	1		
		<i>Cordia sellowiana</i>	4	<i>Zanthoxylum hiemale</i>	1		
		<i>Ilex integerrima</i>	4	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1		
PEIC	NI	PECB	NI	EEC	NI	EEA	NI
		<i>Mouriri chamissoniana</i>	4				
		<i>Ocotea catharinensis</i>	4				
		<i>Parinari excelsa</i>	4				
		<i>Piptadenia paniculata</i>	4				
		<i>Plinia pauciflora</i>	4				
		<i>Trichilia lepidota</i>	4				
		<i>Eugenia bacopari</i>	3				
		<i>Eugenia bocainensis</i>	3				
		<i>Eugenia cereja</i>	3				
		<i>Eugenia handroana</i>	3				
		<i>Ocotea elegans</i>	3				
		<i>Bunchosia fluminensis</i>	2				
		<i>Ocotea silvestris</i>	2				
		<i>Ximenia americana</i>	2				
		<i>Dalbergia frutescens</i>	1				
		<i>Dendropanax cuneatum</i>	1				
		<i>Eugenia ramiflora</i>	1				
		<i>Miconia cabucu</i>	1				
		<i>Myrceugenia pilotantha</i>	1				
		<i>Psychotria mapourioides</i>	1				
		<i>Sapium glandulatum</i>	1				
		<i>Trichilia pallens</i>	1				



Tabela 4.8.2. Tabela resultante do TWINSPAN, apresentando as espécies que compartilham mais de uma formação. O interior da tabela contém classes de abundância de cada espécie em cada parcela permanente. O padrão de zero e um à direita e na parte inferior indica o dendrograma de classificação de espécies e parcelas, respectivamente (a mudança de 0 para um indica um nível de corte). PEIC – Parque Estadual de Ilha do Cardoso; PECB – Parque Estadual de Carlos Botelho; EEC – Estação Ecológica de Caetetus; EEA – Estação Ecológica de Assis.

	PEIC	PECB	EEC	EEA	
<i>Alchornea triplinervia</i>	5	-	1	-	00000
<i>Ormosia arborea</i>	5	2	1	-	00000
<i>Andira anthelmia</i>	5	3	-	-	00001
<i>Matayba guianensis</i>	5	3	-	-	00001
<i>Miconia cubatanensis</i>	5	1	-	-	00001
<i>Euterpe edulis</i>	5	5	2	-	000100
<i>Endlicheria paniculata</i>	5	5	3	-	000101
<i>Alibertia myrcifolia</i>	5	4	-	-	00011
<i>Amaioua intermedia</i>	5	4	-	-	00011
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	5	5	-	-	00011
<i>Coussapoa microcarpa</i>	4	4	-	-	00011
<i>Garcinia gardneriana</i>	5	5	-	-	00011
<i>Guatteria australis</i>	5	5	-	-	00011
<i>Heisteria silvianii</i>	5	5	-	-	00011
<i>Jacaranda puberula</i>	5	5	-	-	00011
<i>Marlierea eugeniopsoides</i>	5	4	-	-	00011
<i>Ocotea dispersa</i>	4	4	-	-	00011
<i>Hirtella hebeclada</i>	2	5	-	2	001000
<i>Guapira opposita</i>	1	5	1	-	001001
<i>Eugenia neoglomerata</i>	3	5	-	-	001010
<i>Guarea macrophylla</i>	3	5	-	-	001010
<i>Nectandra membranacea</i>	3	5	-	-	001010
<i>Neomitranthes glomerata</i>	2	5	-	-	001011
<i>Rollinia sericea</i>	2	5	-	-	001011
<i>Chrysophyllum innormatum</i>	-	5	2	-	010000
<i>Maytenus aquifolium</i>	-	4	2	-	010000
<i>Alchornea glandulosa</i>	-	5	3	-	010001
<i>Citronella paniculata</i>	-	5	3	-	010001
<i>Myrocarpus frondosus</i>	-	5	3	1	010001
<i>Cariniana estrellensis</i>	-	5	4	-	01001
<i>Inga marginata</i>	-	5	4	-	01001
<i>Cabralea canjerana</i>	3	5	4	2	0101
<i>Maytenus robusta</i>	5	5	2	5	0110
<i>Tapirira guianensis</i>	5	2	-	5	0111
<i>Cecropia glaziouii</i>	1	5	4	-	1000
<i>Cedrela fissilis</i>	-	4	5	-	1001
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	4	4	-	1001
<i>Jacaratia spinosa</i>	-	2	4	-	101000
<i>Croton floribundus</i>	-	-	5	5	10101
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	-	5	5	10101
<i>Casearia sylvestris</i>	-	5	5	4	10110
<i>Roupala montana</i>	-	-	2	4	11000



2º Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes

<i>Maprounea guianensis</i>	2	-	-	5	11010
<i>Rapanea umbellata</i>	5	-	3	5	1110
<i>Clethra scabra</i>	3	-	-	4	11110
<i>Myrcia multiflora</i>	5	-	-	5	11111
<i>Pera glabrata</i>	5	-	-	5	11111
	0	0	1	1	
	0	1	0	1	



4.8.3. Distribuição espacial de algumas populações arbóreas no interior de cada formação florestal

A forma com que a vegetação se organiza no espaço é a chave para observar alguns dos processos ecológicos da fitocenose (Hubbell 2001). As plantas não são importantes apenas como fonte de abrigo e alimento para a fauna, mas promovem também a incorporação de carbono da atmosfera, o desenvolvimento de horizontes do solo, a ciclagem de nutrientes, o ciclo hidrológico e a manutenção do microclima no interior da floresta, tornando possível a convivência entre espécies de nichos diferentes e a própria manutenção da biodiversidade.

As características de distribuição das árvores na floresta, definindo a sua ocupação deverá estar associada com uma análise em profundidade da ecologia dessas espécies integrantes de cada formação florestal, de forma a sustentar discussões, dentro do Projeto Parcelas Permanentes, a respeito da ecologia da comunidade como um todo, com ênfase em processos que regem a dinâmica florestal, como competição, capacidade de dispersão, possíveis associações bióticas e abióticas, crescimento e mortalidade das árvores.

A observação do padrão espacial da floresta em um dado momento permite realizar inferências sobre a sua história. O estudo da distribuição espacial de uma dada espécie pode revelar informações importantes sobre a sua ecologia, pois reflete os acontecimentos ocorridos desde o estabelecimento das primeiras plântulas desta espécie no local até o momento da avaliação (Haase 1997). Diversos são os processos que interferem no estabelecimento e no padrão espacial das árvores numa comunidade florestal, passando desde a síndrome de dispersão de sementes, das condições de solo e luz no local, das características de germinação, de densidade dos indivíduos co-específicos, da atuação de herbívoros e da dinâmica de fechamento e abertura de clareiras no dossel da floresta (Condit et al. 2000). Portanto, para se estudar cada um destes acontecimentos da dinâmica florestal com profundidade, é vital se conhecer o modo com que as árvores ocupam a floresta.

A maneira como as características físicas e estruturais de cada formação florestal influenciam no padrão espacial das árvores na floresta é uma informação ecológica muito relevante, de forma a trazer luz aos conhecimentos sobre ecologia de espécies arbóreas e a dinâmica das comunidades a qual pertencem (Armesto et al. 1986, Condit et al. 2002). Um dos objetivos de se estudar o padrão espacial dos indivíduos e espécies dentro do Projeto Parcelas Permanentes é buscar elementos que possam contribuir para o entendimento da dinâmica dessas comunidades e suas especificidades e assim ter clareza sobre os fatores mantenedores



de diversidades tão distintas. Nesse sentido, os dados de distribuição das espécies que ocorrem nas diversas formações florestais, com grande densidade é de grande interesse.

O padrão espacial de uma dada espécie é reflexo direto de dois grupos de processos dinâmicos: aqueles que são relacionados com aspectos fenológicos, com as interações com outras árvores, não necessariamente da mesma espécie, com as interações com a fauna (elementos bióticos), e os relacionados com a disponibilidade de recursos para o crescimento dos seus indivíduos, como nutrientes no solo, disponibilidade de água no solo e qualidade e quantidade de energia luminosa disponível (elementos abióticos), fatores variáveis no espaço e no tempo, de forma distinta e particular entre as formações amostradas. Assim, algumas características do padrão espacial podem funcionar como evidências confiáveis para se estudar os processos que regem a fitocenose, sobretudo quando são analisadas permitindo correlações com outros fatores, como os dados de solo, de água no solo, de fauna de solo, de estratificação vertical da floresta e posição na paisagem regional, de síndromes de dispersão etc, todos futuramente disponíveis no projeto em questão, obtidos ainda com metodologia padronizada entre as quatro áreas.

A maioria dos fatores que influenciam o padrão espacial tem origem em interações bióticas, sobretudo em relações tróficas (Sternier et al. 1986). Os fatores exógenos (ou abióticos), entretanto, influenciam o padrão espacial tanto quanto os endógenos (bióticos). Cada um dos elementos listados anteriormente influencia em maior ou menor intensidade a cada momento da vida da planta (Batista 1994).

A competição entre as espécies depende da sua densidade. Em teoria, quando o número de indivíduos de uma dada população se aproxima da capacidade suporte daquele ambiente, os recursos da floresta assumem caráter limitante. Tal fato ocorre de modo mais pronunciado no que se refere à disponibilidade de sítios com boas condições de solo, de luz ou mesmo do espaço para o crescimento da árvore, seja no dossel, seja no nível do solo propriamente dito. A competição interespecífica pode gerar efeitos de inibição, como a alelopatia, onde o crescimento de uma espécie impede o estabelecimento de outra, ou mesmo efeitos de atração, quando a presença de uma espécie promove condições mais favoráveis ao desenvolvimento de outra. O estudo dessas interações entre espécies permite observar, entre outras coisas, a proximidade de seus respectivos nichos ecológicos.

Outros processos, como a competição intraespecífica, herbivoria e ocorrência de patógenos nas várias fases do desenvolvimento de um indivíduo arbóreo, estão relacionados intimamente com a distribuição espacial observada, podendo ou não formar grandes agrupamentos, além das características da paisagem local, com a distância da fonte de



sementes, as árvores-mãe. O estudo dos padrões espaciais em diferentes estágios de vida das árvores permite a observação destes fenômenos.

Para a análise do padrão espacial das árvores do projeto Biota Parcelas Permanentes são utilizados do banco de dados, os dados de medição (altura e circunferência na altura do peito – CAP), a identificação botânica e a localização de cada indivíduo, através das suas coordenadas geográficas. Por se tratar de um mapa da vegetação, a ferramenta escolhida para o estudo foi a **Função K de Ripley** (1977), que se caracteriza com uma análise estatística que permite a identificação não só do padrão espacial em diferentes escalas simultaneamente, mas também permite observar os efeitos de inibição ou atração espacial entre as espécies, na medida em que permite o estudo da dependência ou independência espacial entre dois grupos de árvores, como por exemplo, de espécies distintas, de espécies de grupos ecológicos distintos, de distintos estratos da floresta, de padrões distintos de deciduidade etc.

A função K de Ripley (1977) é uma estatística descritiva do padrão espacial. Quando se estuda o padrão espacial com base em um mapa das árvores, a aleatoriedade do padrão é definida pela Completa Aleatoriedade Espacial (CAE), também chamada de Processo de Poisson, isto é, o processo que gerou tal padrão é aleatório em qualquer escala espacial que se faça a análise. A função K é utilizada então para se testar a hipótese de CAE de um padrão espacial de um grupo de árvores. A interpretação dos seus resultados é feita graficamente, através da sua transformação L(s). Se os valores estiverem próximos a zero, o padrão será definido como aleatório; para valores positivos, o padrão é agregado e, para valores negativos, é uniforme. Esse parece ser o referencial metodológico mais adequado para testar as várias hipóteses estabelecidas no projeto original, principalmente a Teoria Neutra de Biodiversidade (Hubbell 2001).

Nas quatro áreas cobertas pelo Biota Parcelas Permanentes, o total de árvores chega a **63217**, distribuídas do seguinte modo: **22.917 na Estação Ecológica de Assis, 16.890 no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 12.781 na Estação Ecológica de Caetetus e 10.629 no Parque Estadual de Carlos Botelho**. Os resultados aqui apresentados se referem apenas às árvores que já possuem dados completos relacionados à identificação botânica e à medição, e constituem aproximadamente 62% dos total de dados do projeto, considerando dados completos em todos os seus campos, principalmente com relação a identificação taxonômica, já que muitos materiais estão ainda sem identificação completa no nível específico, principalmente materiais das famílias mais complexas taxonomicamente, como Rubiaceae, Myrtaceae e Lauraceae, . Dessa forma, devemos ressaltar que os resultados mostrados neste segundo relatório certamente sofrerão alteração com a complementação e auditoria dos dados do banco.



O padrão espacial foi calculado para as espécies individualmente, e também para todas as árvores de cada parcela permanente, independente da identificação taxonômica. Esta última análise propicia uma visão geral sobre a forma de disposição das árvores na comunidade, ressaltando sua densidade e complexidade de distribuição.

Observando o padrão geral das árvores de cada parcela permanente (Figura 4.8.2), é possível verificar que as árvores da parcela permanente alocada num trecho de Floresta Ombrófila densa Baixo Montana mostraram padrões de agregação distintos quando comparados com o padrão de distribuição das árvores das demais formações florestais.

O padrão espacial da parcela permanente do Cerradão, da Floresta Estacional Semidecidual e da Floresta de Restinga foi muito semelhante, mostrando grupos pouco definidos, e um padrão muito próximo do aleatório.

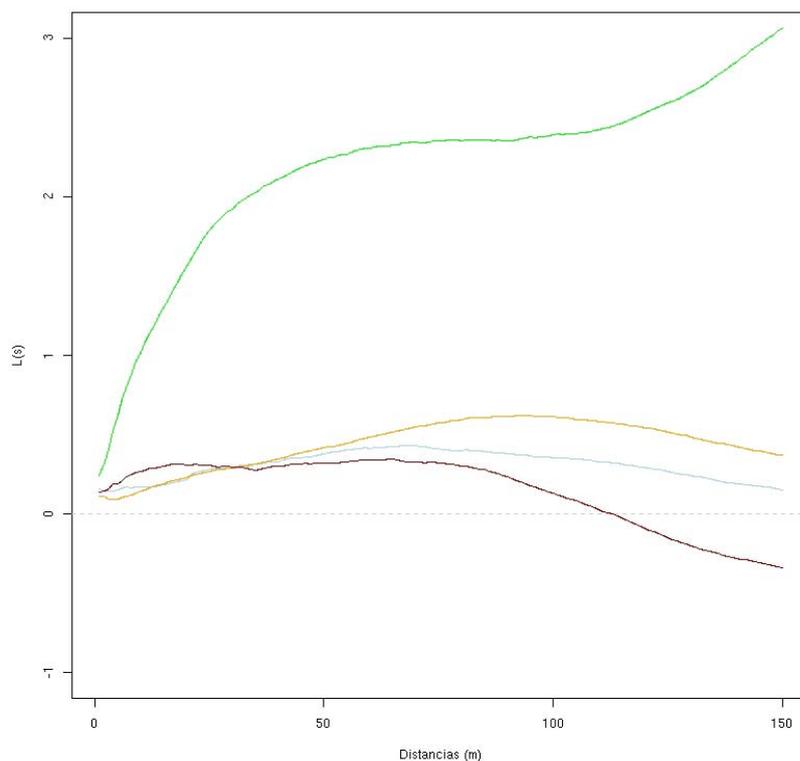


Figura 4.8.2. Padrão Espacial para todas as árvores em cada uma das Parcelas Permanentes amostradas no projeto. Em **verde** está representado o padrão de Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana do P.E. Carlos Botelho, em **azul** o padrão Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso, em **laranja** o padrão do Cerradão de E.E. de Assis e em **vermelho** o padrão da Floresta Estacional semidecidual da E.E. de Caetetus.



O padrão agregado para as árvores na parcela de Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana do P.E. Carlos Botelho era esperado, em virtude das características intrínsecas da referida formação florestal. É razoável buscar no relevo acidentado, comum nas áreas de ocorrência de florestas ombrófilas densas ao longo do litoral do Brasil, na intensa precipitação regional, na elevada heterogeneidade edáfica desses solos, principalmente quanto ao acúmulo de nutrientes e matéria orgânica e na conseqüente riqueza de microhabitats disponíveis na floresta, os fatores condicionantes deste padrão agregado. É, portanto, compreensível que as suas árvores e também as espécies organizem-se em grupos concentrados exatamente nos microhabitats mais favoráveis, em meio ao mosaico vegetacional. Este padrão geral foi refletido inclusive no padrão individual das suas espécies mais abundantes.

Outro elemento que acentua essa agregação é a presença de grandes trechos dessa parcela permanente ocupados por touceiras de bambú (*Guadua taguara*), que inclusive apresenta alelopatia (Kato-Naguchi 2003), formando verdadeiras clareiras nas manchas ocupadas por essas touceiras de bambus, nos trechos da parcela permanente. Observando os mapas das árvores na parcela permanente dessa parcela permanente do P.E. de Carlos Botelho, foi possível identificar dois grandes aberturas na floresta, nas porções sul e nordeste, que coincidem com os trechos dominados por touceiras de bambú.

O padrão próximo do aleatório para E.E. Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), para P.E. da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga) e para a E.E. Assis (Cerradão) sugere que a complexidade destas florestas não se manifesta do mesmo modo como se manifesta no P.E. de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana), onde as diferenças das características abióticas são nitidamente percebidas numa escala visível dentro dos 10ha da parcela permanente. A agregação das espécies individualmente em cada uma das três áreas deve ser condicionada, se ocorrer, provavelmente por fatores bióticos, sobretudo como resultado da competição intra e interespecífica, mas damos também destaque a dinâmica da água no solo (Capítulo 3.2.) que tem se mostrado com um fator definidor da seletividade de espécies ao ambiente, inclusive a pequenas distâncias na floresta.

O padrão agregado foi predominante para as quatro espécies de maior densidade na Floresta Estacional Semidecidual do P.E. de Caetetus (Figura 4.8.3): *Metrodorea nigra*, *Ocotea indecora*, *Trichilia clausenii* e *Aspidosperam polyneuron*. O padrão espacial de *Metrodorea nigra* e *Trichilia clausenii*, que são espécies típicas do sub-bosque, foi muito semelhante, sendo que ambos mostraram grupos bem definidos até a escala de 70 metros. *Ocotea indecora* também apresentou este comportamento, mas com ligeiras oscilações nos valores em escalas



de até 5 metros. As árvores do dossel e emergente de *Aspidosperma polyneuron* apresentaram um padrão mais complexo, com diversos picos de agregação em diferentes escalas.

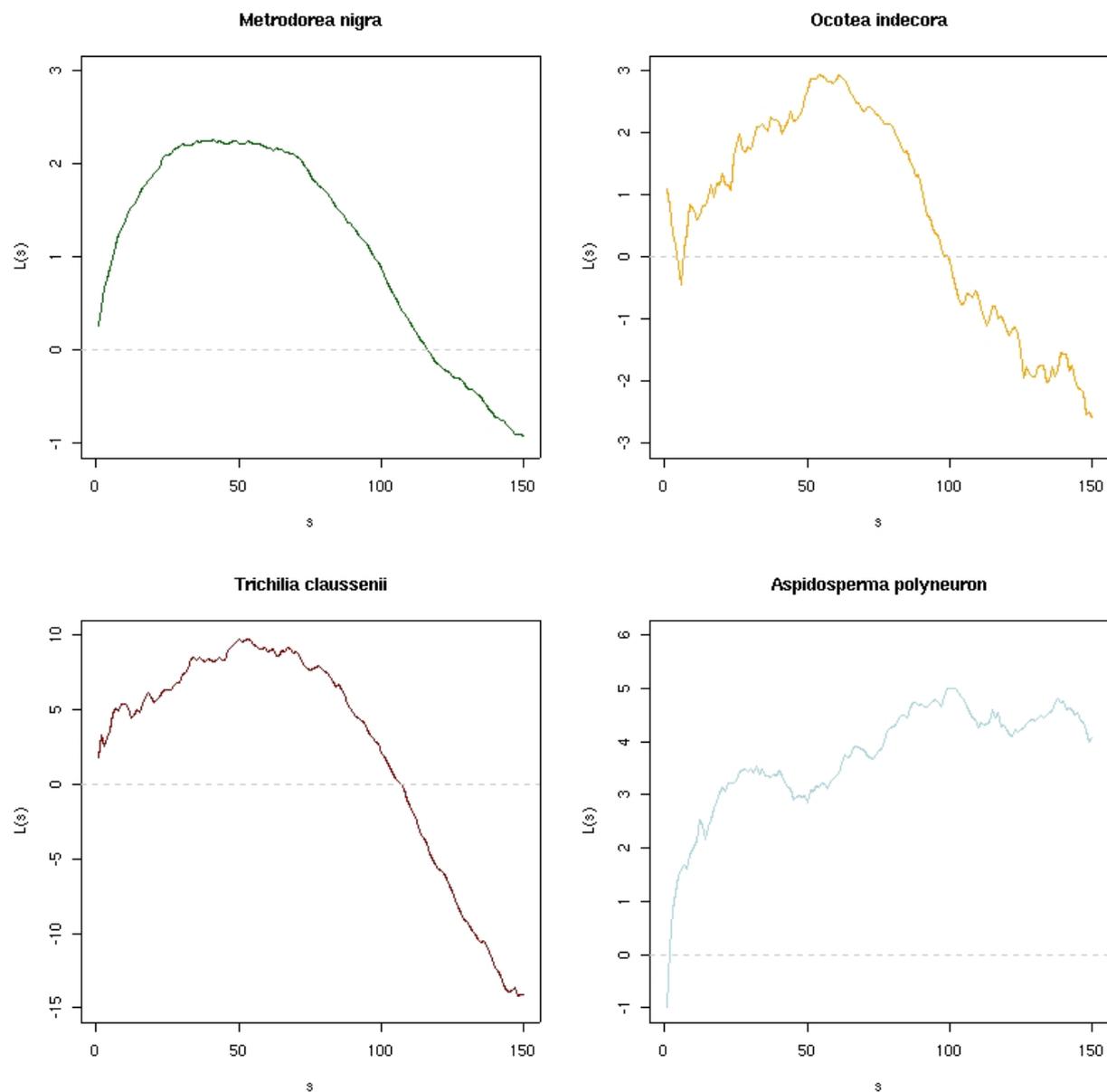


Figura 4.8.3. Padrão espacial de quatro espécies de maior densidade nos 10,24ha amostrados de Floresta Estacional Semidecidual da E.E.Caetetus.

A função K bivariada pode identificar efeitos de atração ou inibição entre as árvores de duas espécies diferentes. A semelhança entre o padrão espacial de *Metrodorea nigra* e *Ocotea indecora* foi comprovado através da análise da função K bivariada (Figura 4.8.4), que refletiu



exatamente o padrão individual de cada espécie. Para *Trichilia clausenii* e *Aspidosperma polyneuron*, o efeito de atração só pôde ser observado em uma escada de 50 a 100 metros.

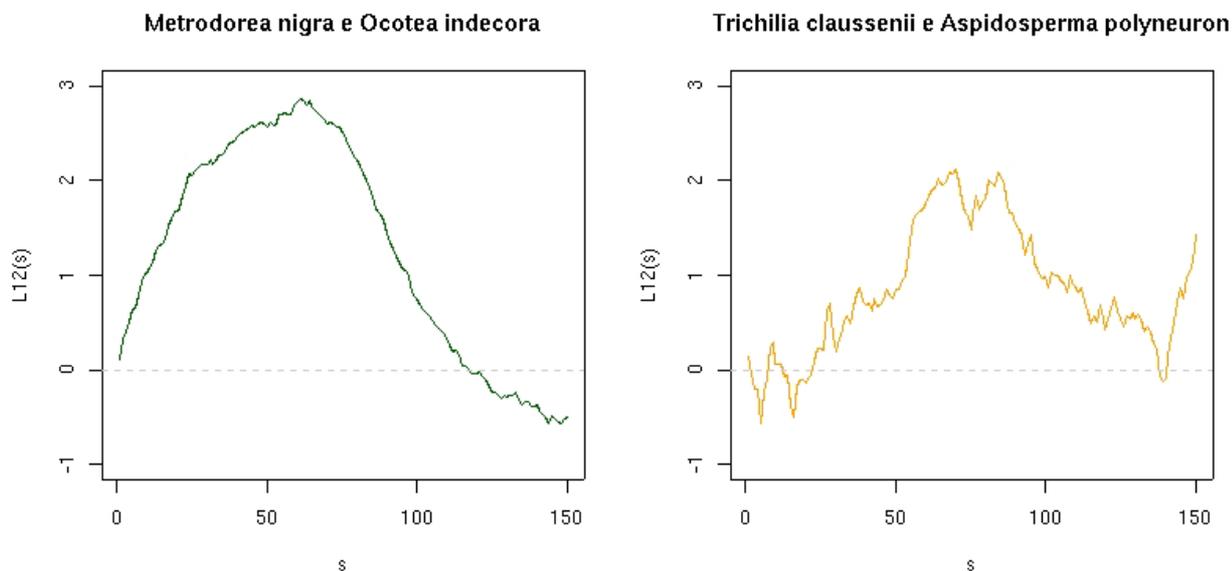


Figura 4.8.4. Função K bivariada aplicada para algumas espécies amostradas com elevada densidade na Parcela Permanente de Floresta Estacional Semidecidual da E.E. Caetetus.

As análises do padrão espacial das espécies de maior densidade ocorrentes na Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso (Figura 4.8.5) mostraram padrões espaciais muito semelhantes para *Euterpe edulis* e *Xylopia langsdorffiana*: agrupamentos bem definidos, com raios em torno de 25 metros. *Tapirira guianensis* e *Amaioua intermedia* também mostraram padrões espaciais semelhantes entre si, com picos evidenciando grupos nas escalas de 15 e a partir de 100 metros de distância.

As espécies com padrões semelhantes entre si foram objeto da análise com a função K bivariada (Figura 4.8.6), que refletiu mais uma vez essa similaridade e a afinidade entre os nichos destas espécies.

A análise do padrão espacial das espécies ocorrentes na Parcela Permanente do Cerradão da E.E. de Assis revelou que a maioria encontra-se agrupada (Figuras 4.8.7 e 4.8.8). O padrão espacial de algumas espécies foi muito semelhante, com destaque para os seguintes pares: *Copaifera langsdorffii* e *Ocotea corymbosa*; *Symplocos celastrinea* e *Xylopia aromática*; e *Machaerium acutifolium* e *Tapirira guianensis*. Para estas quatro últimas foi analisada a independência espacial entre elas, com a função K bivariada (Figura 4.8.9).



Todas as oito espécies mais abundantes encontradas no Cerradão de Assis mostraram padrões predominantemente agregados, embora apenas para *Vochysia tucanorum* e *Rapanea umbellata* foi possível identificar com clareza a escala que limita tais grupos (para ambas, em torno de 60 metros).

A análise dos efeitos espaciais entre duas populações (Figura 4.8.9) mais uma vez salientou a atração entre as quatro espécies analisadas, refletindo na forma da função K bivariada quase integralmente o padrão espacial individual de cada uma delas.

Na Parcela Permanente da Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana do P.E. de Carlos Botelho, a maioria das espécies também apresentou como padrão predominante o agregado, refletindo em parte o padrão observado na análise de todo o mapa da vegetação nesta Unidade de Conservação (Figura 4.8.1).

Para todas as espécies o padrão foi agregado (Figuras 4.8.10 e 4.8.11). É possível observar, através dos picos nos valores de $L(s)$, a escala que limita os agrupamentos, e este fato foi observado na maioria das espécies desta área. Para Assis, entretanto, os valores de $L(s)$ não mostraram picos evidentes, o que significa dizer que há certamente agrupamentos, mas que não foi possível, pelo menos na escala de 10 ha das parcelas permanentes, definir claramente seus limites.

Efeitos bem pronunciados de atração foram observados para *Alsophila sternbergii* e *Rudgea jasminioides* (Figura 4.8.12) apenas a partir de 50 metros de distância. Essa observação é importante, uma vez que salienta que a semelhança entre o padrão individual de cada espécie não se traduz exatamente em dependência espacial para todas as escalas. Para *Guapira opposita* e *Bathysa meridionalis* um efeito de inibição, sobretudo a partir de 20 metros, foi bem pronunciado, apesar da aparente semelhança entre o padrão individual de cada espécie.

Os dados utilizados nestas análises são parciais; portanto, é plausível afirmar que certamente esses resultados vão sofrer alterações até a complementação e aferição final do banco de dados. Essas alterações serão mais significativas para a distribuição espacial principalmente para as árvores em geral das parcelas, sem considerar a unidade taxonômica, já que as distribuições das espécies identificadas no nível específico não deverão sofrer alterações significativas, mas sim um detalhamento dessas distribuições, pois poderemos incrementar as análises incorporando as classes de diâmetro e/ou altura, que possibilitarão gerar análises específicas para essas diferentes classes, testando a relação dos padrões de distribuição espacial das espécies e seus diferentes estágios de desenvolvimento e principalmente as relações entre espécies (Função K bivariada).



Essas relações de atração ou afinidade entre os nichos de regeneração, quando consideramos nessa análise diferentes classes de diâmetro e altura nos permite testar uma das hipóteses desse projeto Parcelas Permanentes, que o um dos principais fatores mantenedores da biodiversidade está no nível do indivíduo do dossel. Nesse conceito, uma determinada árvore do dossel da floresta, com características próprias de arquitetura da copa, de deposição de sedimentos, de ciclagem de nutrientes e de liberações químicas na projeção da sua copa, de interações com a flora e a fauna, principalmente de dispersores, particularizando assim a chegada de propágulos e outros, atua com um filtro de diversidade, criando microsítios específicos de regeneração, selecionando as espécies que conseguem se desenvolver na projeção de sua copa, formando assim no mosaico florestal, um mosaico de microsítios de regeneração, que ainda interagem entre si, dependendo das características topográficas locais, de trocas químicas etc.

Dessa forma, nesse primeiro relatório, com a base de dados que estava disponível para o projeto nesse momento (segundo relatório do projeto), foi possível fazer as análises com base apenas nas espécies mais abundantes em cada Parcela Permanente, mas análises de espécies raras, ou daquelas de interesse estratégico para o entendimento dos processos dinâmicos da comunidade, são fundamentais para o entendimento e particularização dos fatores mantenedores da diversidade vegetal de cada uma dessas formações.

A correlação da distribuição espacial dessas espécies com a distribuição espacial de outros atributos do ambiente, como as características de solo (físico-químicas e água), de topografia, de fauna de solo, fenológicas, de regime de luz etc. será feita testando várias hipóteses elaboradas para o Projeto Parcelas Permanentes, que discorrem sobre as particularidades da dinâmica de cada uma dessas áreas, as particularidades entre elas e delas com outras florestais, principalmente dos trópicos, onde foi elaborada a maioria das teorias ecológicas. Essas correlações nos auxiliarão no equacionamento da principal pergunta do projeto, que discorre sobre qual o(s) fator(s) que determina a ocorrência de formações florestais tão distintas, em termos de florística, de estrutura e de funcionamento, mas ocorrendo numa mesma faixa latitudinal e não muito distantes entre si.

Cada vez mais nos fica claro a importância de ter incorporado na proposta original desse projeto temático, diversas áreas do conhecimento, pois só conseguiremos entender um pouco melhor a dinâmica dessas nossas florestas do sub-tropical, quando integramos os diversos conhecimentos gerados nessas Parcelas Permanentes, e mais que isso, pois será possível mudar o paradigma da aplicação do conhecimento científico de ecologia florestal, na redefinição teórica e metodológica do manejo e da restauração de áreas florestais.

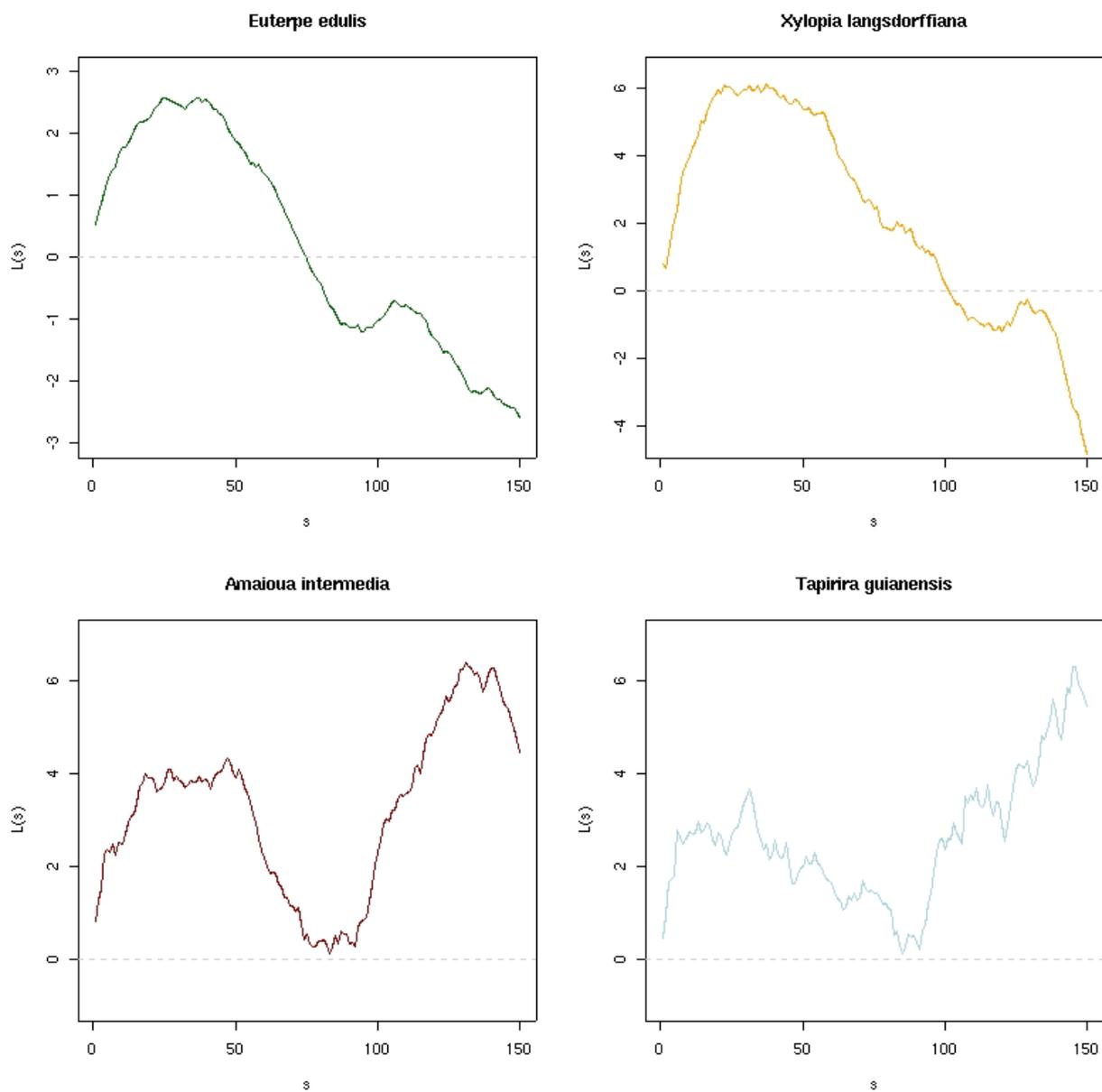


Figura 4.8.5. Padrão espacial de quatro espécies de elevada densidade amostradas na Parcela Permanente da Floresta de Restinga do P.E. Ilha do Cardoso.

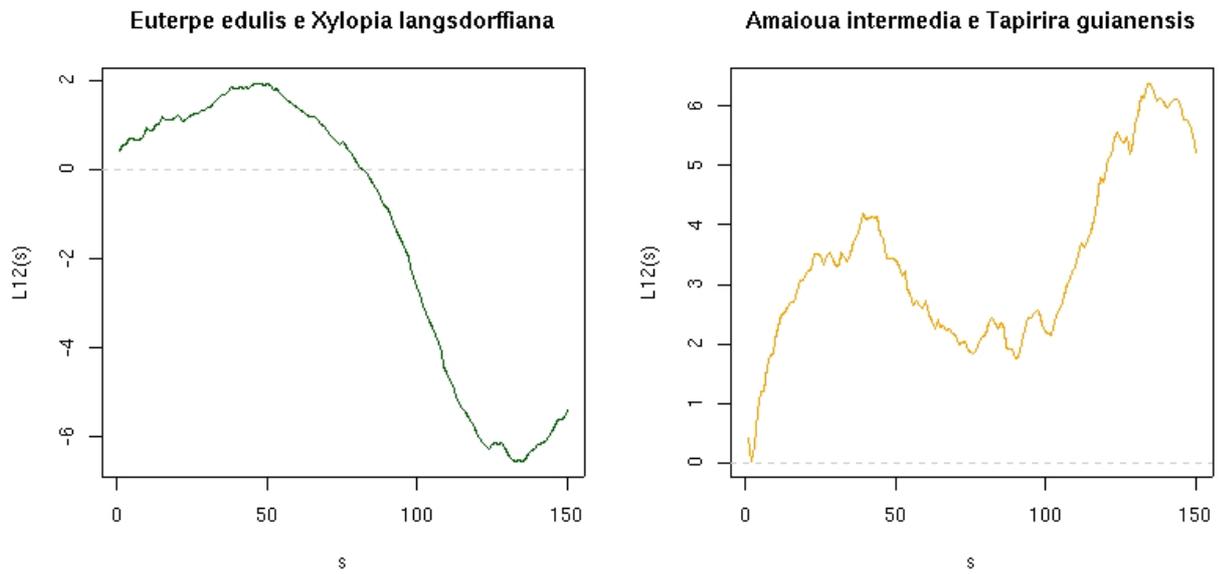


Figura 4.8.6. Função K bivariada aplicada a algumas espécies de elevada densidade ocorrentes na Parcela Permanente da Floresta de Restinga do P.E. Ilha do Cardoso.

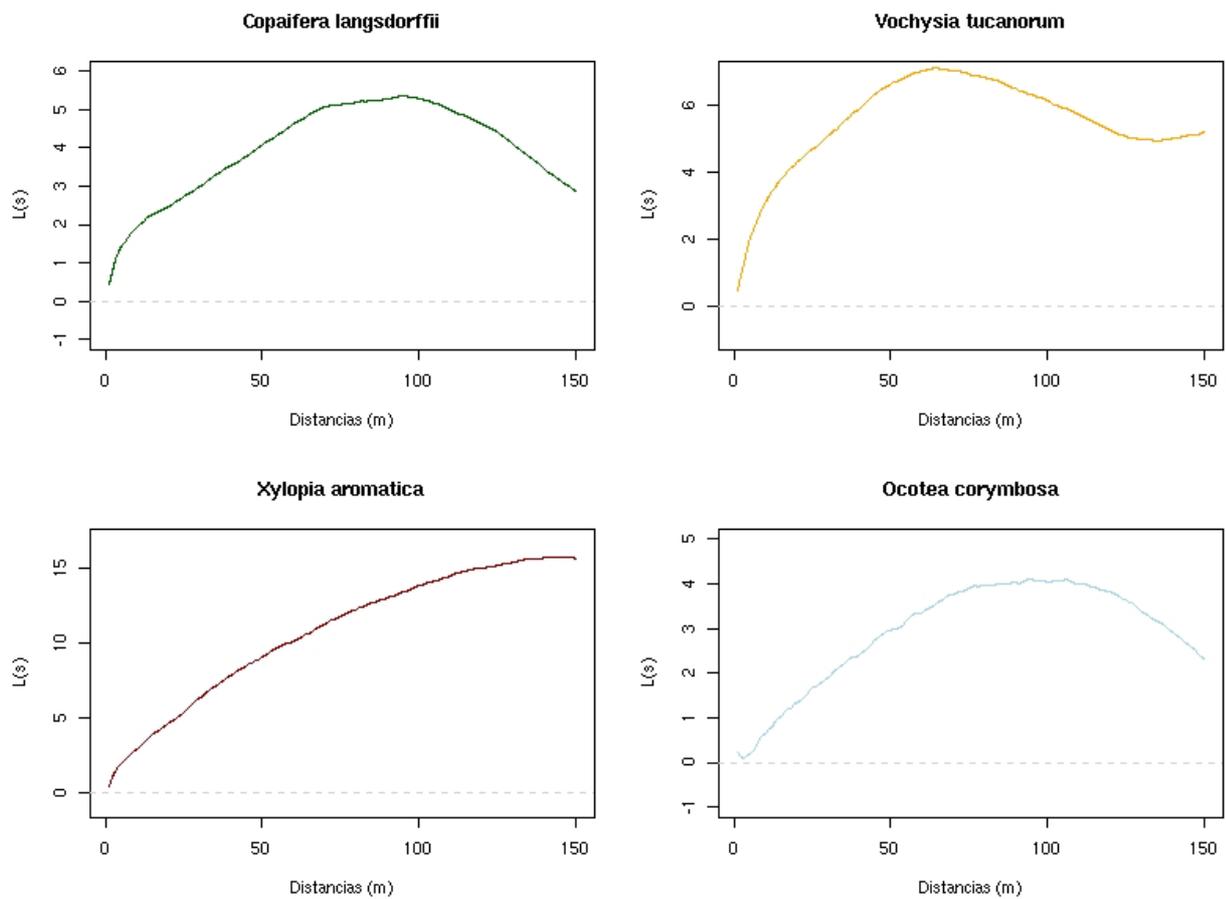


Figura 4.8.7. Padrão espacial de quatro espécies amostradas com elevada densidade na Parcela Permanente do Cerradão da E.E.Assis.

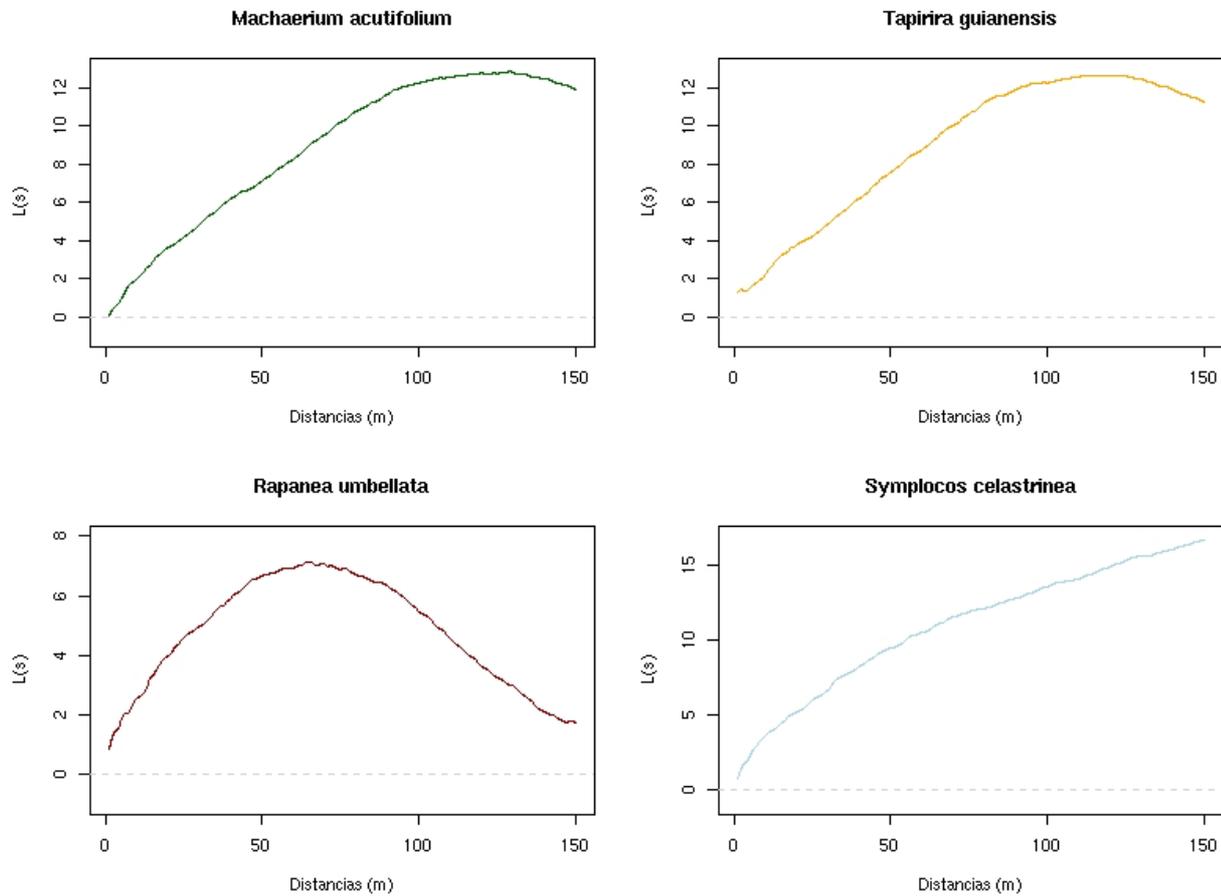


Figura 4.8.8. Padrão espacial de algumas espécies com grande número de indivíduos na Parcela Permanente do Cerradão da E.E.Assis.

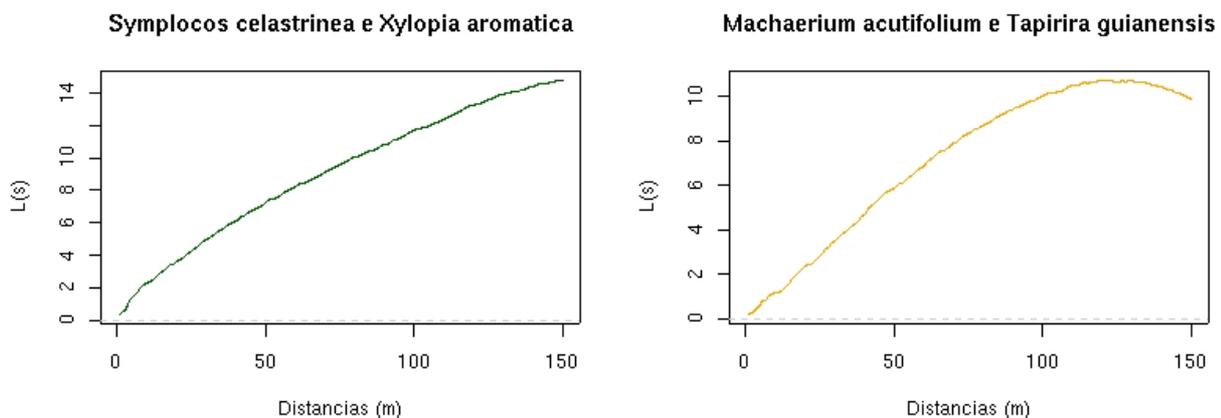


Figura 4.8. 9. Função K bivariada aplicada a algumas espécies com grande número de indivíduos na Parcela Permanente do Cerradão da E.E.Assis.

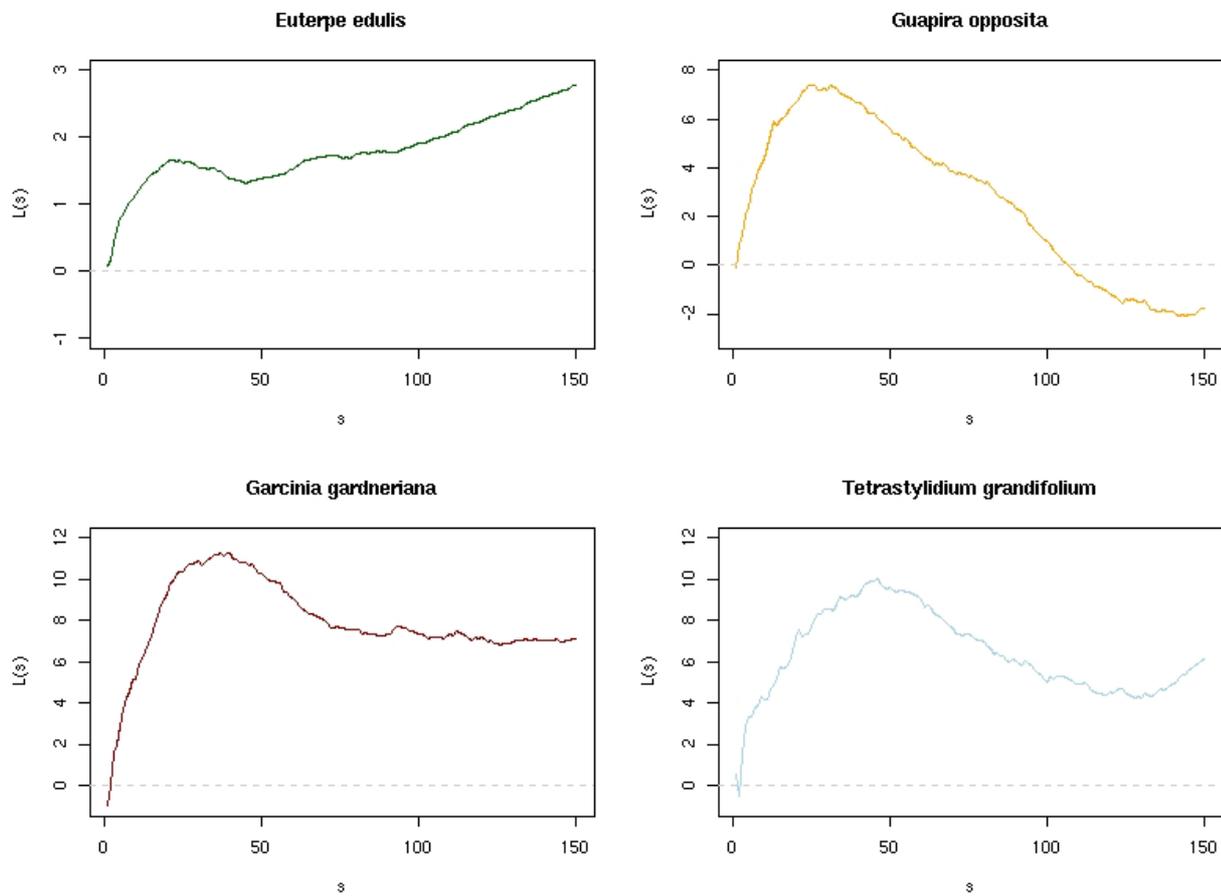


Figura 4.8.10. Padrão Espacial das quatro espécies mais abundantes na Parcela Permanente da Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana do P.E. Carlos Botelho.

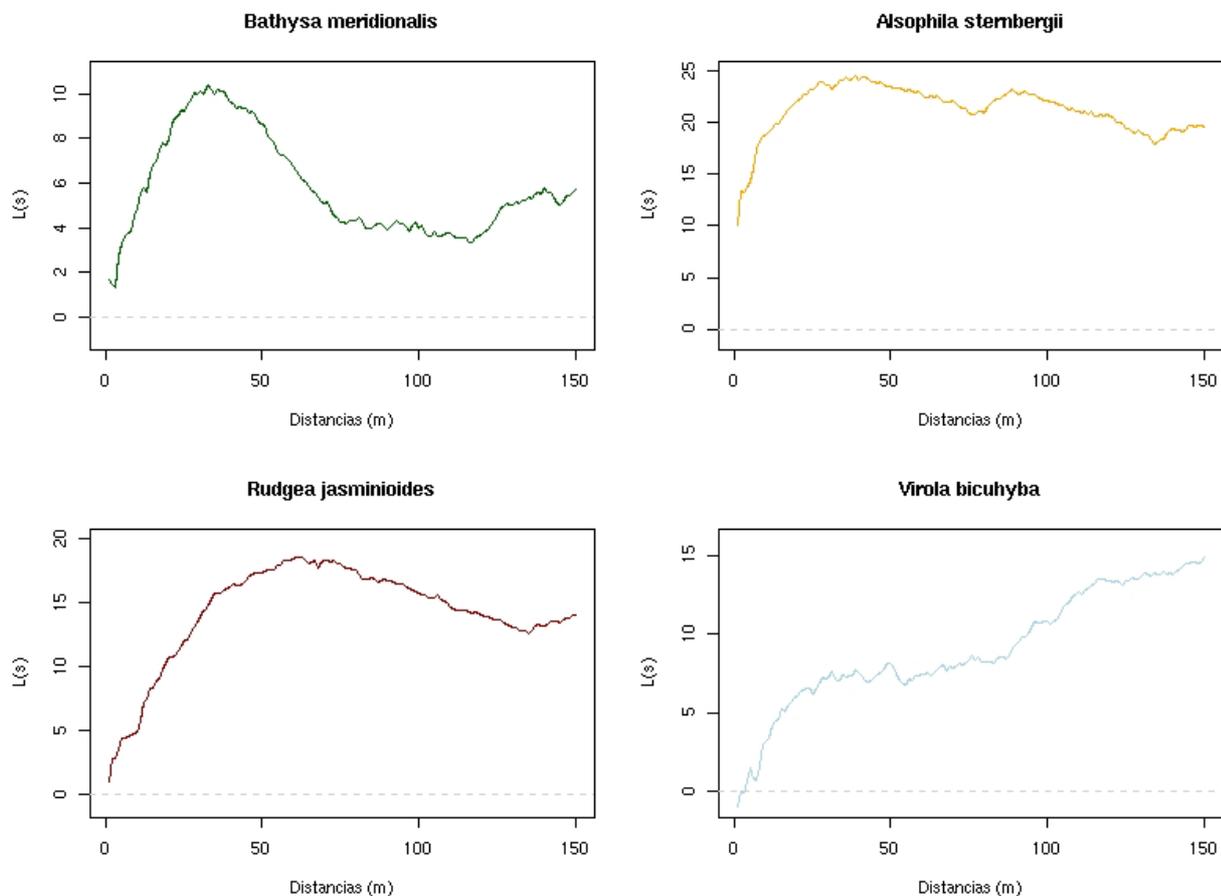


Figura 4.8.11. Padrão espacial para algumas espécies da Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana do P.E. Carlos Botelho.

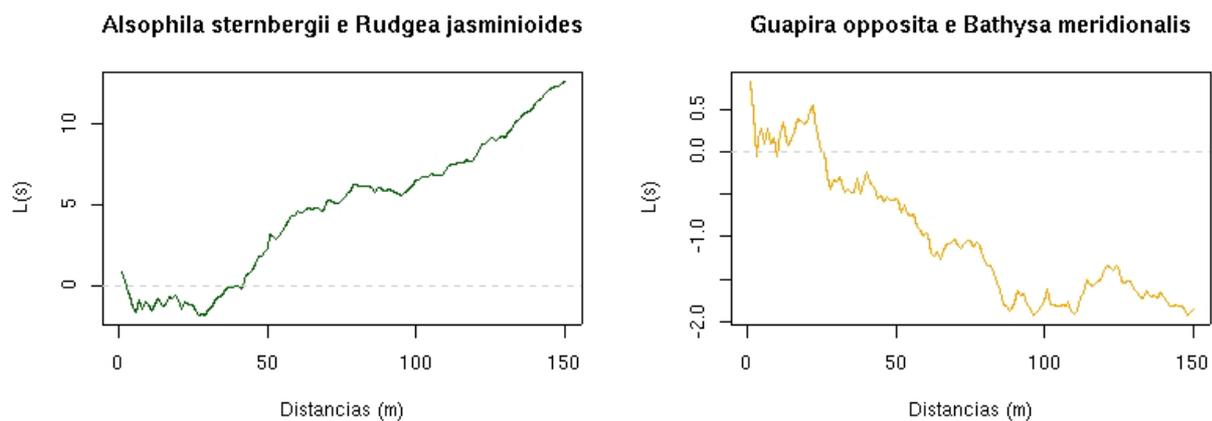


Figura 4.8.12. Função K bivariada aplicada a algumas espécies da Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana do P.E. Carlos Botelho.



4.9. Dados da Composição Química Elementar de espécies ocorrentes na Parcela Permanente de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho

A intenção de incorporar esse tema no projeto Parcelas Permanentes foi as possibilidades de seus resultados revelarem possibilidade muito interessantes de interação da flora e fauna, colaborando no entendimento da dinâmica dessas formações e principalmente pela possibilidade desse tema poder desenvolver um protocolo muito promissor de monitoramento ambiental, de grande aplicabilidade na realidade ambiental brasileira.

A determinação química multielementar de folhas e solos da Parcela Permanente de Floresta Ombrófila densa Sub-Montana do Parque Estadual Carlos Botelho (PECB) está sendo realizada pela aplicação da análise por ativação neutrônica instrumental (INAA). Com os dados da composição química elementar são desenvolvidos aspectos da biomonitoração da parcela (Processo FAPESP 03/01075-2), da ciclagem de elementos químicos (Processo FAPESP 00/13230-4) e da contaminação da superfície de folhas (Processo FAPESP 02/13686-3).

INAA constitui-se numa técnica de alto nível metrológico com exatidão adequada a análises ambientais, favorecendo a comparabilidade de resultados (Bode et al., 2000; Bacchi et al., 2000). Além disso, prescinde de tratamento químico de amostras, responsável por grande parte da incerteza analítica, e possui aplicabilidade comprovada em estudos que envolvem matrizes biológicas complexas (Oliveira et al., 1997; Saiki et al., 1997; Naidu et al., 1999; Coccaro et al., 2000; Furukawa et al., 2000). Os elementos As, Ba, Br, Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, K, La, Na, Nd, Rb, Sb, Sc, Sm, Sr, Ta, Th, Yb e Zn podem ser determinados em folhas de espécies arbóreas e solos (França et al., 2003).

4.9.1. Solos

A determinação química de solos por INAA permite a complementação das análises convencionais de solos, possibilitando ampliar a gama de elementos químicos avaliados e efetuar a correlação entre os teores solúveis e totais com os resultados de composição química elementar de folhas. A avaliação da variabilidade interespecífica observada nas folhas quando comparada com a variabilidade química do solo (Tabela 4.9.1) pode ser efetuada a partir das soluções obtidas pela análise fatorial (Figura 4.9.1). Deste modo, pode ser avaliada a utilização das concentrações de elementos químicos na discriminação das espécies (França et al., 2003).



Tabela 4.9.1. Composição química elementar ($\mu\text{g g}^{-1}$) de solos (profundidade 0-10 cm) sob a projeção das copas das árvores ocorrentes na Parcela Permanente da Floresta Ombrófila Densa sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho.

Elemento	<i>Bathysa meridionalis</i>		<i>Euterpe edulis</i>		<i>Gomidesia flagellaris</i>		<i>Gomidesia spectabilis</i>		<i>Hyeronima alchorneoides</i>		<i>Marlierea tomentosa</i>	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Br	27	6	35	6	32	3	32	4	30	11	32	2
Ca*	<10		<10		<10		<10		<10		<10	
Ce	109	13	140	30	125	11	113	5	102	19	126	13
Co	3,44	0,04	3,6	0,5	3,4	0,2	3,7	0,6	5,9	5,4	3,9	0,9
Cs	4,64	0,13	4,7	0,4	4,5	0,2	4,55	0,02	4,5	0,3	4,9	0,4
Fe*	27	2	31	4	29	4	26	2	45	40	29	2
K*	26	4	22	8	22	4	30	9	23	9	23	9
Na*	1,5	0,5	1,0	0,4	1,1	0,3	2,5	1,4	1,5	1,0	1,1	0,4
Rb	94	19	76	25	78	12	102	27	86	18	85	25
Sc	5,3	1,0	5,7	1,3	4,8	0,9	4,8	0,8	10	10	5,2	0,8
Sm	7,6	0,4	8,8	0,6	9,1	0,6	8,1	0,3	6,5	1,6	8,8	0,8
Sr	358	33	314	78	324	48	415	99	297	106	335	86
Zn	46	2	44	4	40	2	47	6	62	37	48	9

M = média

DP = desvio padrão

* valores das concentrações (g kg^{-1})

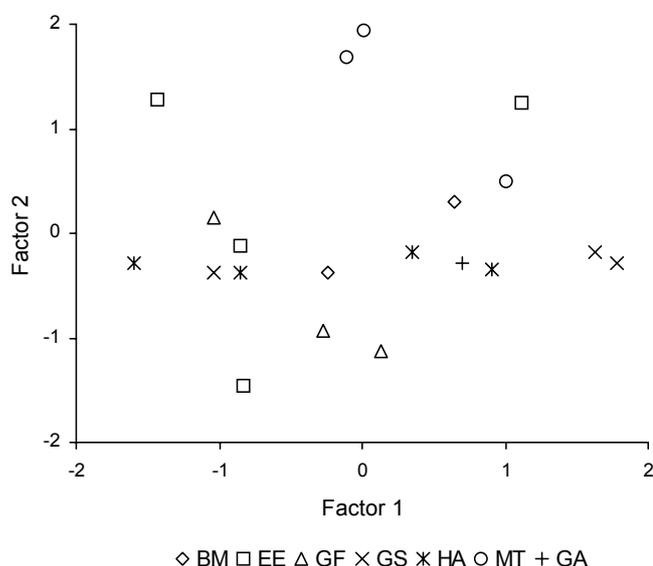


Figura 4.9.1. Gráfico de dispersão obtido a partir da análise fatorial por componentes principais aplicada às concentrações padronizadas de elementos químicos nos solos da parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. Carlos Botelho. Fator 1 está correlacionado com K, Na, Rb e Sr e o fator 2 a Br e Ce. BM = *Bathysa meridionalis*; EE = *Euterpe edulis*; GF = *Gomidesia flagellaris*; GS = *Gomidesia spectabilis*; HA = *Hyeronima alchorneoides*; MT = *Marlierea tomentosa*;



4.9.2. Vegetação

4.9.2.1. Biomonitoração

Os componentes biológicos de um ecossistema podem acumular elementos químicos, especialmente metais pesados, devido à característica de adaptabilidade às variações químicas do ambiente (Kabata-Pendias & Pendias, 1984; Koyama et al., 1987). Assim, estes organismos podem ser utilizados como bioindicadores para informar a qualidade do ambiente ou como biomonitores para quantificação esta qualidade (Markert, 1991). Empregam-se como bioindicadores ou biomonitores musgos, plantas superiores e animais (Markert, 1993; Bruns et al., 1999; Wappelhorst et al., 2000; Pichtel et al., 2000; Murray & Hendershot, 2000; Burton et al., 2000). No Brasil, o uso de bioindicadores (Oliveira et al., 1997; Saiki et al., 1997; França et al., 2000; Coccaro et al., 2000; Maria et al., 2000) vem se tornando cada vez maior pela necessidade de conhecer a influência antrópica sobre os ecossistemas e de estabelecer padrões de referência para estudos de impacto ambiental.

A biomonitoração utilizando espécies vegetais é mundialmente adotada para a obtenção de padrões ambientais e vêm sendo estudada na parcela a partir da análise de folhas de 200 árvores pertencentes às 20 espécies arbóreas mais relevantes. Pela composição química dos compartimentos vegetais, obtém-se a estimativa do *background* do PECB. Desse modo, é possível avaliar alterações na unidade de conservação quanto à poluição por elementos químicos. É provável que algumas espécies arbóreas proporcionem maior sensibilidade na detecção de impactos, de acordo com a composição química elementar intrínseca (*fingerprint*) obtida previamente.

4.9.2.2. Ciclagem de elementos químicos

Razões folha/serrapilheira e folha/solo são empregadas para o estudo da ciclagem de elementos químicos. As razões folha/solo (CR) relatadas para ecossistemas de clima temperado (Wytttenbach et al., 1995, Wytttenbach & Tobler, 1998) são diferenciadas daquelas obtidas para a Mata Atlântica (Figura 4.9.2) devido principalmente à complexa relação solo-planta (Wytttenbach & Tobler, 1998) e à diversidade de espécies avaliadas. Nestes trabalhos, as razões de concentração são obtidas a partir das concentrações totais dos elementos químicos do solo, que também fornecem informações sobre a fitodisponibilidade (Wytttenbach et al., 1995; Wytttenbach & Tobler, 1998).

De acordo com as razões de concentração (RC) folha/solo para Br, Co, Cs, Fe, K, Na, Rb, Sc, Sr e Zn (Figura 4.9.2), percebe-se a semelhança entre as espécies com relação às razões de concentração, verificando-se os maiores valores para os elementos K, Na, Rb, Zn, Br e Sr.



Espécies de grande porte apresentam redução nas razões de Na e Br. Para *Marlierea tomentosa*, as razões de concentração apresentaram menor variação, com valores muito próximos para elementos químicos essenciais e não essenciais. Assim como os elementos terrígenos Fe e Sc, Co e Cs apresentaram valores de RC inferiores. Espécies da Família Euphorbiaceae podem acumular Co em suas folhas, fenômeno provavelmente envolvido na simbiose com bactérias para a fixação de nitrogênio (Markert, 1998). No entanto, este fenômeno não foi observado para *Alchornea triplinervia* e *Hyeronima alchorneoides*, diferentemente de *Pachystroma longifolium* em ecossistema de Floresta Semidecidual, cuja concentração nas folhas alcançou $30 \mu\text{g g}^{-1}$ (França et al., 2003). A acumulação de elementos químicos por plantas nativas da Mata Atlântica é evidenciada para K, Na, Se e Zn, que possuem essencialidade comprovada para plantas ou animais, e para Rb e Sr, elementos traços de similaridade química com K e Ca, respectivamente. Os resultados indicam que elementos químicos de potencial toxicidade como Br podem estar sendo incorporados na ciclagem mineral na Mata Atlântica.

Euterpe edulis apresentou as menores concentrações de elementos, com exceção de Zn (Tabela 4.9.2). As concentrações de elementos nutrientes em folhas de palmeiras são normalmente menores que aquelas encontradas em espécies de dicotiledôneas (Arnason et al., 1984). Torna-se possível estabelecer relações entre as menores concentrações observadas e a necessidade de manutenção do ecossistema. No caso de elementos não essenciais como Br, as menores concentrações nas folhas podem funcionar como barreira para o caminhamento do elemento através da cadeia alimentar, não permitindo a acumulação nos níveis tróficos mais elevados. De acordo com Galetti & Aleixo (1998), *Euterpe edulis* exerce papel importante na manutenção de animais frugívoros, produzindo grande quantidade de frutos durante períodos de escassez.

Por sua característica de multielementaridade, a INAA permite determinar selênio, elemento de interesse ambiental. Selênio é altamente tóxico para microrganismos, animais e plantas, apesar de ter essencialidade comprovada para animais (Czauderna, 1996). Um dos aspectos fundamentais da quantificação de selênio é a necessidade de decomposição da amostra de modo a tornar o elemento disponível, degradando a matriz orgânica (Borella et al., 1998), etapa não necessária no caso de INAA.

Embora a concentração de selênio das folhas esteja na faixa de concentração encontrada para plantas ($0,01$ a $2 \mu\text{g g}^{-1}$ conforme Markert, 1998), a possibilidade de acumulação do elemento nas folhas de *Gomidesia spectabilis* deve ser considerada (Tabela 4.9.3). As razões de concentração indicam a disponibilidade do elemento



químico às plantas, sendo relativamente elevada para *Gomidesia spectabilis*. As possíveis funções de selênio em plantas estão relacionadas com seu efeito antagônico sobre a toxicidade de elementos químicos (Fernández & Carballeira, 2000).

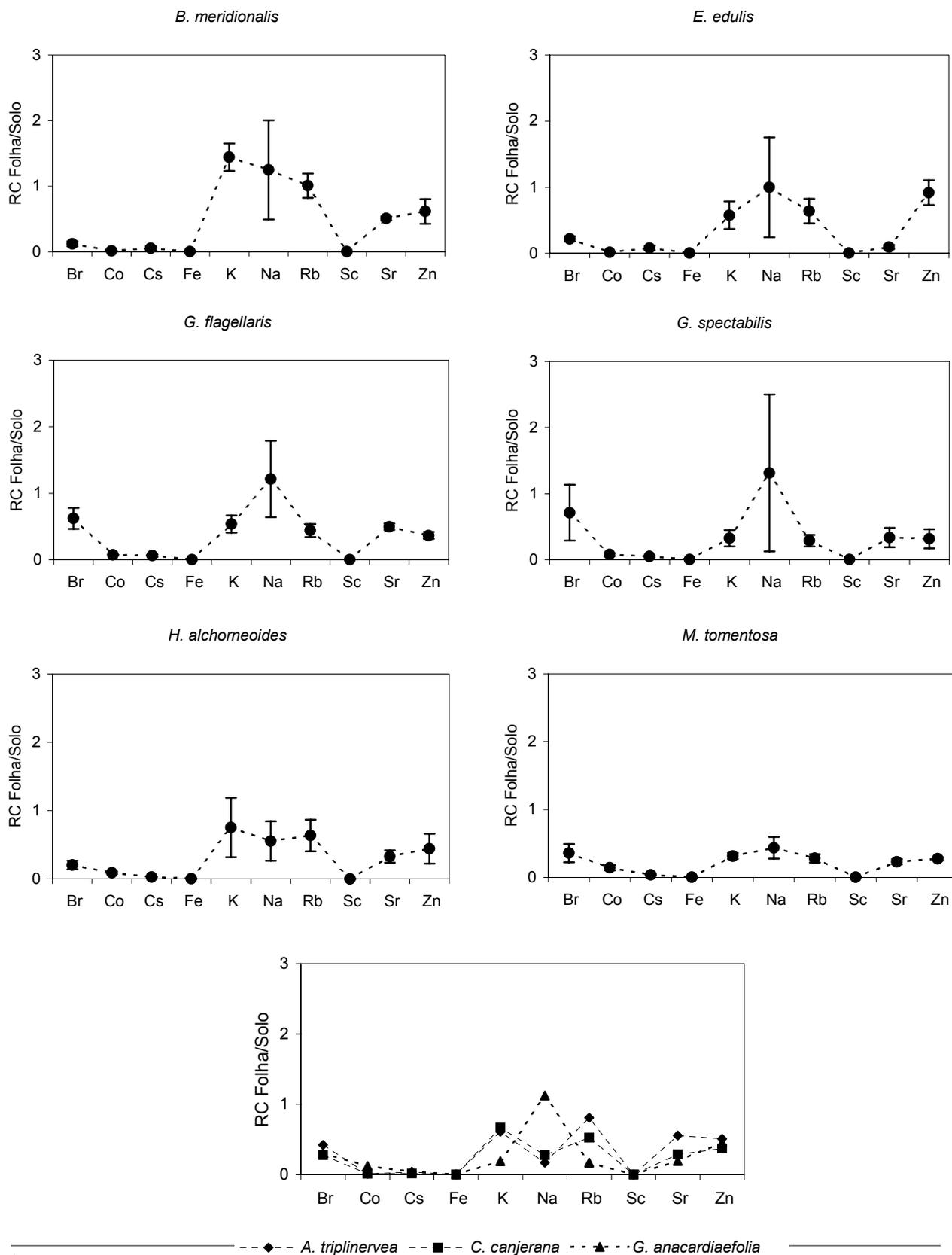


Figura 4.9.2. Razões de concentração (RC) toina/solo para as espécies analisadas, presentes na parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. Carlos Botelho. As razões de concentração folha/solo das espécies *A. triplinervia*, *C. canjerana* e *G. anacardiaeifolia* foram incluídas em um mesmo gráfico por serem calculadas a partir de resultados de um único indivíduo cada.



Tabela 4.9.2. Comparação da composição química elementar ($\mu\text{g g}^{-1}$) das folhas de *Euterpe edulis* com a de algumas espécies estudadas, Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, P.E. Carlos Botelho.

Elemento	14. <i>Bathysa</i>											
	<i>Euterpe edulis</i>		<i>meridionalis</i>		<i>Gomidesia flagellaris</i>		<i>Gomidesia spectabilis</i>		<i>Hyeronima alchorneoides</i>		<i>Marlierea tomentosa</i>	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Br	7,6	1,2	4,0	0,6	23	8	20	13	6,0	0,9	11	3
Ca*	2,9	0,9	5,9	1,5	7,5	1,7	5	3	6	3	5,1	1,2
Ce	0,19	0,08	0,26	0,02	0,44	0,3	0,20	0,11	0,10	0,02	0,24	0,06
Co	0,04	0,02	0,12	0,15	0,22	0,02	0,27	0,04	0,6	0,6	0,65	0,15
Cs	0,36	0,10	0,27	0,14	0,29	0,08	0,23	0,05	0,13	0,04	0,20	0,04
Fe	90	22	124	26	137	62	96	40	75	32	115	23
K*	11,0	1,9	21	3	10,2	1,3	10	4	14	2	8,4	0,4
Na*	0,9	0,5	1,0	0,3	1,0	0,4	1,7	0,8	0,58	0,12	0,5	0,2
Rb	45	3	73	18	30	4	35	13	49	6	27	3
Sc**	13	6	29	16	26	12	17	11	5,3	1,2	24	5
Sm**	9	4	13	3	20	20	10	4	5	3	12	3
Sr	31	17	133	49	158	28	125	27	119	36	92	26
Zn	42	10	35	5	15,7	1,0	16	4	23	4	16	2

DP = desvio padrão

* concentrações em g kg^{-1}

** concentrações em :g kg^{-1}

Tabela 4.9.3. Concentrações de selênio ($\mu\text{g g}^{-1}$) em folhas de cinco espécies arbóreas e em solos sob a projeção das copas das árvores, ocorrentes na parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. Carlos Botelho.

Árvore	RC	Folha		Solo	
		Média	Inc.	Média	DP
<i>Euterpe edulis</i>	0,073	0,189 ± 0,018		2,6 ± 0,3	
<i>Euterpe edulis</i>	0,055	0,17 ± 0,03		3,0 ± 0,5	
<i>Euterpe edulis</i>	0,126	0,366 ± 0,019		2,91 ± 0,09	
<i>Euterpe edulis</i>	nc	<0,12		4,3 ± 0,3	
<i>Gomidesia flagellaris</i>	0,234	0,70 ± 0,04		3,0 ± 0,3	
<i>Gomidesia flagellaris</i>	0,091	0,27 ± 0,02		3,0 ± 0,3	
<i>Gomidesia flagellaris</i>	0,108	0,26 ± 0,02		2,4 ± 0,5	
<i>Gomidesia flagellaris</i>	0,048	0,17 ± 0,03		3,6 ± 0,7	
<i>Gomidesia anacardiaeifolia</i>	0,181	0,45 ± 0,02		2,49 ± 0,10	
<i>Gomidesia spectabilis</i>	0,228	0,55 ± 0,02		2,41 ± 0,02	
<i>Gomidesia spectabilis</i>	0,212	0,61 ± 0,03		2,9 ± 0,7	
<i>Gomidesia spectabilis</i>	0,285	0,57 ± 0,02		2,0 ± 0,5	
<i>Marlierea tomentosa</i>	0,164	0,49 ± 0,02		3,0 ± 0,5	
<i>Marlierea tomentosa</i>	0,122	0,29 ± 0,02		2,4 ± 0,5	
<i>Marlierea tomentosa</i>	0,095	0,181 ± 0,015		1,9 ± 0,4	

Inc. = incerteza

DP = desvio padrão

nc = não calculado



4.9.2.3. Contaminação da Superfície de folhas

A contaminação da superfície de folhas é um fato conhecido e bastante preocupante em análise de plantas, pois o material exógeno incrementa a concentração dos elementos químicos determinados (Wyttenbach & Tobler, 1998). Este problema é resolvido pela lavagem com solventes apropriados que, mesmo retirando o material depositado nas folhas, não promovem a lixiviação de elementos químicos endógenos (Markert, 1995). Além disso, a determinação de alguns elementos, como Ti e Al (Ernst, 1995; Fernandes et al., 1995) e Sc (Fernandes, 1993; Hinton et al., 1995; Fernandes, 1997) auxilia na estimativa da contaminação superficial. Com a lavagem de folhas, avalia-se a influência da contaminação superficial, tanto pela diferença observada entre as concentrações químicas elementares das folhas lavadas com solvente mais água destilada e água de torneira, quanto pela razão de concentração folha/solo de elementos traçadores de solo, parâmetro este bastante utilizado para estudos dessa categoria (Markert, 1995; Wyttenbach & Tobler, 1998).

Os primeiros resultados demonstram que a lavagem com EDTA retira a terra aderida às folhas, afetando as concentrações de Ce, Fe e Sc, enquanto os demais elementos químicos permanecem inalterados (Tabela 4.9.4). A utilização de traçadores para a correção da influência de contaminação superficial com terra na concentração dos elementos químicos determinados nas folhas é bastante promissora (Wittenbach & Tobler, 1998) e pode ser averiguada quando as regressões obtidas entre elementos Fe e Sc são semelhantes (Figura 4.9.3), indicando origem comum geológica. Utilizando Sc foi possível corrigir as concentrações de elementos químicos afetados pela terra aderida à superfície das folhas (Tabela 4.9.4). Os resultados da correção pela razão de concentração de escândio mostram-se semelhantes àqueles obtidos nas folhas lavadas com EDTA para os elementos químicos determinados, com exceção de Ce e Fe (Tabela 4.9.3). Ao confrontar os resultados de composição química de folhas lavadas com EDTA com as concentrações corrigidas das folhas lavadas somente com água de torneira, utilizando Sc como traçador, percebe-se que a correção não é satisfatória para elementos terrígenos quando o teor de Sc é elevado ($>0,02 \text{ mg kg}^{-1}$) nas folhas lavadas com água normal. Deste modo, não se recomenda a avaliação de ciclagem para estes elementos químicos.

A confirmação dos elementos químicos que têm sua concentração química elementar incrementada a partir do material contaminante das folhas é obtida pela análise de 40 unidades amostrais para a coleta de folhas e solo superficial sob a projeção da copa, pesquisa desenvolvida por aluno de Iniciação Científica (Processo FAPESP 03/13686-3). As folhas foram lavadas por meio de dois procedimentos, ou seja, com água de torneira e com solução de EDTA 0,01M seguida de água bidestilada (Markert, 1995), permitindo estimar a contribuição da contaminação superficial para as concentrações elementares. As folhas foram submetidas à



secagem em estufa a 60°C até peso constante e moagem em moinho de rotor Pulverisette 14. O moinho é confeccionado em titânio para evitar contaminação das amostras com elementos metálicos. As amostras de solo foram submetidas a secagem a 105°C e posterior redução em moinho de disco orbital. Todas as amostras estão sendo encaminhadas à INAA para a determinação química multielementar.

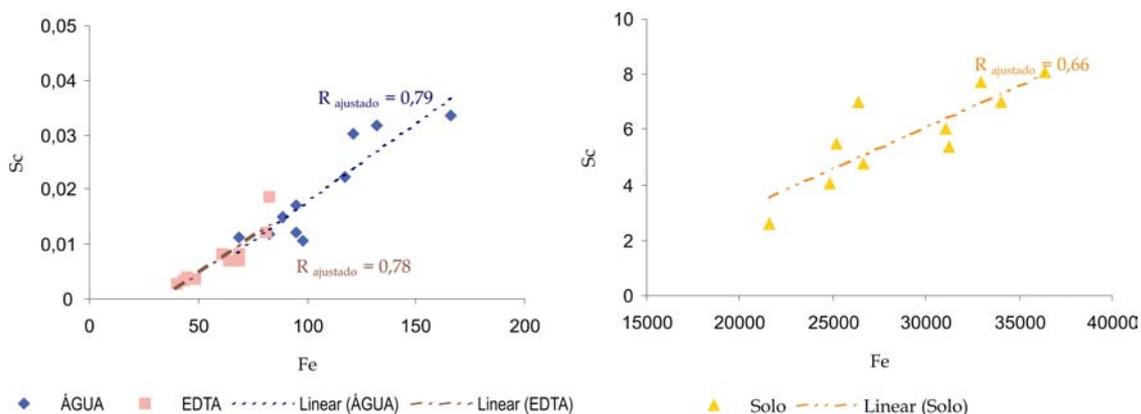


Figura 4.9.3. Relação entre as concentrações ($\mu\text{g g}^{-1}$) de Fe e Sc nas folhas e no solo, amostrados na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. Carlos Botelho.

Tabela 4.9.4. Concentrações de elementos químicos ($\mu\text{g g}^{-1}$) nas folhas lavadas com água de torneira, corrigidas a partir do Sc, Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. Carlos Botelho.

Espécie	Identificação	15. R Sc*	Br	Ce	Cr	Cs	Fe	K	Na	Rb	Sr	Zn
<i>E. edulis</i>	1.a.2	0,0011	4,9	0,16	0,51	0,36	169	4450	1600	25	24	52
<i>E. edulis</i>	1b	0,0019	3,8	0,16	0,33	0,33	31	8860	1210	47	38	75
<i>E. edulis</i>	1c	0,0032	3,0	0,14	0,80	0,16	54	10880	450	32	28	27
<i>C. canjerana</i>	6b	0,0036	4,5	-0,07	10,6	0,07	2	14520	850	51	210	26
<i>C. canjerana</i>	6c	0,0005	10,4	0,20	0,91	0,13	82	19200	740	82	170	37
<i>C. canjerana</i>	6d	0,0016	7,2	0,14	5,30	0,07	56	15610	750	49	240	22
<i>A. triplinervia</i>	3b	0,0052	3,7	0,16	5,73	0,02	36	8730	400	17	200	29
<i>A. triplinervia</i>	3a	0,0046	4,3	0,20	1,00	0,05	-2	6860	650	12	110	19
<i>C. aschersoniana</i>	4a	0,0007	3,5	0,13	1,06	0,19	95	6740	1660	17	150	51
<i>C. canjerana</i>	X	0,0017	5,6	0,02	0,71	0,10	33	14010	1720	39	160	21
<i>H. alchorneoides</i>	2a	0,0011	4,5	0,38	0,59	0,06	55	11590	700	31	150	27

*R Sc = razão entre a concentração de escândio na folha e no solo para as árvores estudadas

Tabela 4.9.5. Concentrações de elementos químicos ($\mu\text{g g}^{-1}$) nas folhas lavadas com EDTA seguido de água bidestilada, Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. Carlos Botelho.

Espécie	Identificação	Br	Ce	Cr	Cs	Fe	K	Na	Rb	Sr	Zn
<i>E. edulis</i>	1.a.2	7,3	0,260	0,41	0,45	92	7530	1300	40	22	51
<i>E. edulis</i>	1b	3,7	0,190	0,53	0,34	45	8620	1870	47	35	71
<i>E. edulis</i>	1c	3,0	0,210	0,38	0,16	43	11010	550	32	34	25
<i>C. canjerana</i>	6b	5,0	0,110	1,32	0,09	40	17020	1120	64	210	22
<i>C. canjerana</i>	6c	10,4	0,190	0,65	0,14	69	20400	990	87	150	34
<i>C. canjerana</i>	6d	6,9	0,270	2,05	0,06	49	16230	950	48	220	31
<i>A. triplinervia</i>	3b	3,1	0,270	0,96	0,03	81	8480	550	18	190	28
<i>A. triplinervia</i>	3a	3,7	0,150	1,39	0,05	61	6520	710	10	110	17
<i>C. aschersoniana</i>	4a	3,6	0,250	0,93	0,21	83	8300	1500	20	130	51
<i>C. canjerana</i>	X	5,1	0,000	2,14	0,10	64	13790	1650	40	180	21
<i>H. alchorneoides</i>	2a	4,4	0,280	2,43	0,05	69	11200	690	31	150	27



4.10. Biologia Floral e Reprodutiva

Apesar de existirem vários estudos a respeito da biologia reprodutiva de comunidades florestais neotropicais (Bawa 1974, Sobrevilla & Arroyo 1982, Tanner 1982, Bullock 1985, Ramirez & Brito 1990, Arroyo 1994), espécies de dossel contam com poucos estudos de biologia floral e de polinização no nível de comunidade (Bawa et al. 1985, Bawa 1990, Momose et al. 1998) e praticamente nenhum trabalho foi produzido nesses temas para florestas ocorrentes no sub-tropical, com regime particular de distribuição de luz no ano, de temperatura, de deciduidade, de ocorrência de geadas etc.

Devido a dificuldades de acessos às copas dessas espécies do dossel, diversos estudos se baseiam apenas em características florais, classificando as espécies de acordo com síndromes de polinização (cf. Faegri & van der Pijl 1980) que, apesar de serem um ponto de partida biologicamente real, é limitado devido ao fato de muitas espécies de angiospermas serem generalistas quanto aos seus polinizadores, o que implica em necessidade de estudos posteriores mais detalhados sobre a ecologia da polinização de cada uma dessas espécies (Waser et al. 1996). Outros trabalhos enfocam apenas os visitantes florais, faltando estudos mais detalhados sobre os possíveis polinizadores e suas inter-relações (Renner & Feil 1993).

No Brasil, estudos em dossel de florestas, envolvendo coleta de dados nos estratos arbóreos, estão mais representados nos inúmeros trabalhos de caracterização florística e até mesmo alguns de caracterização fenológica (p. ex., Morellato 1991, Talora & Morellato 2000, Yamamoto 2001) das espécies ocorrentes no dossel. Alguns desses estudos apresentam também as síndromes de polinização das espécies baseando-se em características florais (Morellato 1991, Yamamoto 2001). Poucos são os estudos deste tipo que foram complementados com observações sobre os polinizadores (Araujo 1996, 2001, Rocca-de Andrade 2001), uma vez que as dificuldades de acesso às flores em copas altas para observação dos visitantes florais limitam em muito esse tipo de trabalho no dossel da floresta.

No cerrado, onde o acesso ao estrato arbóreo é facilitado pelo distanciamento maior e pela menor altura dos indivíduos arbóreos, estudos de biologia reprodutiva e de polinização foram realizados em diversas espécies arbóreas, mas a grande maioria deles inclui apenas uma espécie (Oliveira 1996a, Castro & Oliveira 2001) ou poucas espécies taxonomicamente relacionadas (Oliveira 1996b, Oliveira et al. 1997), sendo poucos os que amostraram a comunidade em algum tipo de recorte ecológico maior (Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger 1975, Oliveira & Gibbs 2000).



Outros estudos (Sazima et al. 1999, Buzato et al. 2000) envolvendo espécies arbóreas se referiram a guildas ou a um grupo específico de polinizadores e seu recurso floral e foram realizados em Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica). Por outro lado, estudos deste tipo na Mata Atlântica envolvendo também epífitas e lianas são mais representativos (p. ex. Araújo 1996, Sazima et al. 1996, Buzato et al. 2000), considerando que na floresta Ombrófila Densa, assim como em outras formações, a forma de vida arbórea não representa 50% das espécies vegetais da comunidade (Ivanauskas et al. 2001), mas ainda são muito pontuais, sendo a família Bromeliaceae muito estudada devido à coevolução paralela com os beija-flores (p. ex., Sazima et al. 1995, Fischer 1994, Santos 2000).

Dentro desta contextualização, a área de conhecimento Biologia Floral e Reprodutiva do Projeto parcelas Permanentes conta até o presente momento, com dois subprojetos, apresentados resumidamente a seguir, mas disponíveis na íntegra no Capítulo 9 (projetos vinculados):

- “Sistemas sexuais de espécies arbóreas de uma área de cerradão (E.E. de Assis, Assis) e uma área de Floresta de Restinga (P.E. Ilha do Cardoso, Cananéia) no Estado de São Paulo” de Cibele Cardoso de Castro, Pós-doutorado pelo Depto. Ciências Biológicas, ESALQ;
- “Recurso floral para aves em uma comunidade de Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana (Floresta Atlântica de Encosta) no P.E. de Carlos Botelho, Sete Barras, SP: sazonalidade e distribuição vertical” de Márcia Alexandra Rocca de Andrade, Doutorado pela Biologia Vegetal, Unicamp.

Ambos encontram-se em intensa fase de coleta de dados no campo, com viagens quinzenais e mensais às respectivas áreas de estudo.

4.10.1. Limitação dos Dados

Limitações nas áreas de estudo são inerentes a trabalhos de campo dessa natureza, principalmente num projeto como o Projeto Parcelas Permanentes, devido ao seu tamanho, apresentando atualmente 69 pesquisadores participantes, além de vários estagiários. Nesse sentido a maior dificuldade é acesso às áreas estudadas (E.E. Assis, E.E. Caetetus, P.E. Carlos Botelho e P.E. de Ilha do Cardoso) e o número de pesquisadores envolvidos. Desta forma, apenas três das quatro áreas estão sendo estudadas dentro do tema Biologia Floral e Reprodutiva.

Apesar dos projetos preverem coleta mensal de dados, algumas limitações estão ocorrendo, tanto relacionadas ao método de coleta de dados no campo, quanto ao conjunto de



dados obtidos. Floração bianual e um baixo tamanho amostral em espécies de baixa densidade são limitações do método que podem ser contornadas, respectivamente, acompanhando-se a espécie por mais uma floração e amostrando, eventualmente, outros indivíduos dessas espécies localizados fora da parcela permanente.

Dessa forma, considerando os aspectos citados acima e a metodologia estabelecida nos respectivos subprojetos do projeto temático, as limitações dos dados obtidos podem ser:

- Possível super estimativa da funcionalidade masculina, uma vez que a técnica utilizada (carmim acético) indica apenas a presença de citoplasma no interior do grão de pólen e não necessariamente indica sua capacidade de germinação;
- Possível super estimativa da funcionalidade feminina, uma vez que o método utilizado visa acompanhar aproximadamente os dois terços iniciais do período de desenvolvimento dos frutos, os quais podem não se desenvolver completamente ou não possuir sementes saudáveis e viáveis no momento da dispersão;
- Possível má interpretação de eventos florais nos estudos de reprodução, uma vez que os mesmos serão acompanhados através da observação de ramos coletados e mantidos em condições de laboratório (água), tratamento que pode causar mudanças na fisiologia da flor, retardando ou acelerando o processo de antese, bem como a maturação das partes sexuais;
- Padronização na amostragem de néctar não reflete a produção e disponibilidade deste recurso na comunidade;
- Censo de flores pode subestimar espécies menos conspícuas e isto tende a aumentar com o aumento da altura de observação no dossel.

Essas limitações, inerentes de trabalho de observação e coleta no dossel, tornam essencial a presença constante de um **escalador como auxiliar de campo** desses projetos de avaliação de sistemas sexuais e também a aquisição de **equipamento de escalada** esportiva para o trabalho relativo a recurso floral e observações.

4.10.2. Cronograma do Tema

Atividades	Período (ano e semestres)					
	2003		2004		2005	
	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Coleta: floresta de restinga (PEIC)	X	X				
Coleta: cerrado (EEA)			X	X		



Fenologia de floração (PECB)	X	X	X	X		
Disponibilidade de flores (PECB)	X	X	X	X		
Levantamento da avifauna (PECB)	X	X				
Observação focal (PECB)			X	X		
Experimentos de estudo de caso (PECB)			X	X		
Análise dos dados	X	X	X	X	X	X
Complementação de campo					X	X
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X
Relatórios e manuscritos		X		X		X
Relatório final						X

4.10.3. Relação com os demais temas e Potencialidades futuras

O tema Biologia Floral e Reprodutiva tem um grande potencial de desenvolvimento, pois permite a comparação de aspectos reprodutivos (sistema sexual ou reprodutivo), de ecologia de polinização e de visitantes florais das espécies estudadas nas quatro áreas de estudo, dados esses essenciais para o entendimento da dinâmica dessas áreas, principalmente quando esses estudos são passíveis de serem acompanhados e repetidos no tempo, como é o caso do projeto Parcelas Permanentes.

Aspectos de interesse relacionados a outros temas do projeto temático também podem servir de ponto de partida para estas comparações ou mesmo correlações, como questões taxonômicas (p.ex., espécies de mesmo gênero), sucessionais (p.ex., espécies pioneiras e de clímax), questões relacionadas com a abundância dessas espécies nas áreas (p.ex., espécies de alta e baixa densidade, espécies raras etc) ou à distribuição espacial (p.ex., espécies de distribuição agrupada e aleatória) ou à estratificação vertical (p.ex., espécies de sub-bosque e de dossel), ou de mesmo grupo/grupos diferentes de polinizadores e ainda a correlação desses resultados com as características físico-químicas e mesmo biológicas de cada um desses microsítios onde estão alocados os indivíduos observados (p.ex. características do solo, da água no solo, da topografia, da fauna de solo, dos indivíduos do entorno etc).

Vale destacar que todos esses temas listados acima, passíveis de serem correlacionados com os resultados dos estudos de Biologia Floral e Reprodutiva, também estão sendo coletados nas Parcelas Permanentes do referido projeto temático, o que nos permite dizer que várias



dessas análises e correlações serão feitas para o relatórios posteriores, com o maior acúmulo de dados de campo, sobre os vários aspectos da reprodução dessas espécies.

Não temos dúvidas que a incorporação do tema Biologia Floral e Reprodutiva no projeto Parcelas Permanentes foi extremamente positiva e muito necessária, pois os dados coletados vão trazer grande contribuição para o entendimento da dinâmica dessas Formações Florestais e portanto para a elucidação dos fatores mantenedores da sua Biodiversidade, pois é um dos poucos temas do projeto temático, que vai trazer também informações sobre a fauna ocorrente nessas parcelas, mas especificamente a formas de interação dessa fauna com a vegetação.



4.11. Etnobotânica no entorno de parcelas permanentes

A incorporação do tema Etnobotânica no Projeto Parcelas Permanentes foi uma das mais agradáveis surpresas que os coordenadores do projeto original tiveram nesses dois anos de existência do projeto, pois esse tema não estava contemplado na proposta original e os resultados parciais já acumulados mostram claramente que esse tema trará grande contribuição para o entendimento da dinâmica florestal e dos fatores mantenedores da biodiversidade.

No ato de alocação das parcelas permanentes no campo, nas quatro principais formações florestais do estado de São Paulo, discutimos muito se elas deveriam ser alocadas em Unidades de Conservação, o estado desejado de degradação dessas formações, como trataríamos a questão da maioria das áreas possíveis serem fragmentos de florestas, grandes, mas fragmentos, com históricos distintos de degradação.

Pela escolha das áreas, fica claro que decidimos por perseguir um dos objetivos do projeto temático, de acumular conhecimentos que possam sustentar as ações de manejo e restauração florestal, que tem se tornado uma necessidade cada mais imprescindível para a conservação e restauração da biodiversidade, já que a maior parcela dessa biodiversidade remanescente está abrigada nos fragmentos florestais que resistiram ao processo de substituição por atividade de produção, por motivos variados, mas que estão na sua maioria muito degradados.

Sendo assim, a escolha de um fragmento de Cerradão na E.E. de Assis, que apesar de ser grande e estar protegido atualmente, tem um reconhecido histórico de perturbação por fogo e extrativismo, ou o trecho de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, que está até hoje sob a ação intensa de palmiteiros, mesmo estando dentro das dependências do P.E. de Carlos Botelho. Mas essa é a realidade do ambiente natural no Brasil e é para essa realidade que teremos que dar soluções cientificamente embasadas. Nesse sentido, o tema de **Etnobotânica** assume grande **destaque** no projeto **Parcelas Permanentes**, pois é o caminho mais adequado de relação com a população circundante, que participou, presenciou ou mesmo atua na degradação dessas áreas. Sem a parceria deles, nenhuma ação efetiva de conservação ou restauração da biodiversidade dessas formações seria efetiva.

Acreditamos ser esse um dos grandes diferenciais desse projeto Parcelas Permanentes, quando comparado com outros distribuídos por várias regiões do mundo. Aqueles procuram entender a dinâmica de um floresta que já não existe mais ou está restrita a poucas Unidades de Conservação e esse busca entender a realidade de nossas floresta, respondendo questões como: quais as conseqüências na dinâmica e na biodiversidade florestal em áreas submetidas a exploração de palmito e áreas com recente histórico de fogo, ou qual o futuro de fragmentos



florestais isolados e protegidos e outros. Somente na busca dessas respostas é que conseguiremos fazer com que o projeto Parcelas Permanentes cumpra o seu papel social, de colaborar na solução de problemas ambientais e redução de impactos inerentes a qualquer tipo de atividade de produção. Inclusive essa tem sido a tônica do laboratório de ecologia e restauração Florestal, que sedia esse projeto, como demonstrado nos seus projetos em andamento (www.lerf.esalq.up.br).

Atualmente o tema Etnobotânica já acumula resultados da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho, com claro histórico de exploração florestal, principalmente madeira e palmito, mas também de espécies medicinais, ornamentais e outras. A próxima etapa do tema será na Floresta de Restinga da Ilha do Cardoso, já que na atualidade é a formação florestal sob maior pressão de degradação, devido a exploração imobiliária. Mas pretendendo estender esse tema para todas as parcelas permanentes, pois todos os tipos florestais estão ou estiveram sob grande pressão de degradação, cada qual com suas particularidades.

Os dados sobre etnobotânica no entorno do Parque Estadual de Carlos Botelho revelaram que o conhecimento da vegetação nativa correspondente à área da Parcela Permanente está em grande parte restrito a alguns homens. As mulheres entrevistadas pouco sabem sobre ela, sendo que seu conhecimento etnobotânico concentra-se em poucas plantas introduzidas, usadas medicinalmente e cultivadas nos quintais, com poejo (*Cunila spicata*), boldo (várias espécies) e hortelã (*Mentha piperita*).

A coleta de dados através de entrevistas no entorno do PECB foi encerrada, totalizando 57 informantes entrevistados nos bairros e sítios mais próximos à área do PECB (Monjolo, Mamparra, Sexta Gleba e Ipiranga). A análise final dos dados referentes às entrevistas realizadas está sendo concluída.

4.11.1. Consenso entre informantes

Para aprofundar o estudo etnobotânico relativo ao conhecimento das plantas da área da parcela permanente, uma nova metodologia foi desenvolvida e utilizada. Esta metodologia mostrou-se bastante promissora, e deve ser novamente utilizada após alguns ajustes. A base teórica desta metodologia é o modelo de consenso cultural de competência do informante (Romney et al. 1986, Bernard 1995, Phillips 1996), ou modelo de consenso entre informantes. Este modelo preconiza que os informantes que concordam entre si sobre alguns itens do conhecimento cultural conhecem mais sobre o domínio ao qual estes itens pertencem (ou seja, são mais culturalmente competentes neste domínio) do que os informantes que discordam entre si. Críticas a este modelo diferenciam sistemas culturais de sistemas consensuais (Aunger



1999), mas também relevam a validade de utilizar este modelo para investigar situações onde o consenso não é perfeito (Romney 1999).

A metodologia utilizada para aprofundar o estudo sobre o conhecimento etnobotânico das plantas (especialmente árvores) da parcela permanente consistiu em definir um trajeto dentro da parcela, com aproximadamente 820m de extensão (sub-parcelas A0-D0-D4-K4-K8-L8-L10-A10-A0). Este trajeto foi definido de acordo com os seguintes critérios: percorrer ambientes diferentes dentro da parcela, onde seria mais provável que uma diversidade maior de espécies pudesse ser encontrada, e percorrer trilhas já demarcadas e mais utilizadas, procurando causar o menor impacto possível nas plântulas e indivíduos de pequeno porte.

Com base nas entrevistas realizadas em etapas de campo anteriores, foram selecionados alguns informantes, entre aqueles que mostraram ser os melhores conhecedores sobre as plantas que ocorrem na mata (em geral, madeiras e espécies utilizadas para manufaturas). Estes informantes foram contatados sobre a possibilidade de percorrer o trajeto pré-definido na parcela, identificando os indivíduos encontrados de acordo com seus nomes vernaculares (nomes populares).

O trajeto foi percorrido por quatro informantes, todos do sexo masculino (Tabela 1), separadamente, durante aproximadamente 3:30 minutos em cada visita. Foi solicitado para cada informante que este fornecesse o nome de cada árvore que fosse de seu conhecimento. Foi então anotado o número de cada indivíduo identificado por cada informante, bem como o nome vernacular atribuído e características gerais de uso daquela espécie, para o caso de nomes vernaculares que não haviam sido citados nas entrevistas anteriores. Para espécies que não estavam plaqueteadas, foi realizada a coleta de material botânico para posterior identificação.

Tabela 4.11.1 Número de indivíduos identificados por cada informante no trajeto pré-definido na parcela do PECB.

Informantes	I1	I2	I3	I4
Indivíduos identificados	16	95	185	177
Indivíduos plaqueteados	12	64	177	163
Idade do informante	24	79	65	58

Análises preliminares dos dados indicam que o uso desta metodologia mostrou-se muito promissor, no que se refere à investigação da acurácia da identificação das árvores pelos moradores locais e à transmissão de conhecimento sobre a vegetação local. O informante I1, por exemplo, identificou apenas 16 indivíduos, dentre os quais 12 estavam plaqueteados. Este



informante, apesar de ter experiência com a vegetação da área, possui apenas 24 anos de idade, contra 79 anos do I2, 65 anos do I3 e 58 anos do I4. Os informantes I3 e I4 identificaram mais de dez vezes mais plantas do que o I1. Cabe lembrar que, entre as plantas encontradas na parcela, foram excluídas os palmitos e os xaxins, que são de amplo conhecimento popular e de fácil identificação.

No total, foram realizadas 416 identificações de indivíduos plaqueteados (incluindo as repetições de um mesmo indivíduo identificado por mais de um informante), correspondendo a 285 indivíduos na parcela. Dentre estes indivíduos, 181 (63,5%) foram identificados por apenas um informante. Os demais (36,5%) foram identificados por dois, três, ou quatro informantes. Apenas um indivíduo foi identificado pelos quatro informantes (o indivíduo 3031 "embaúva" localizada bem ao lado da trilha). Pequenas variações no trajeto percorrido podem ter contribuído para que alguns indivíduos não fossem examinados pelos informantes. Além disso, é provável que os indivíduos identificados por mais de um informante sejam justamente os mais conspícuos, ou seja, aqueles que se encontram ao lado das trilhas, ou aqueles com maiores DAPs.

Entre os indivíduos identificados por mais de um informante, a coerência de identificação foi relativamente baixa, refletindo a variação de nomes vernaculares e a imprecisão na identificação das espécies. Em uma análise preliminar, os dados mostram que entre os 104 indivíduos identificados por mais de um informante, apenas 26,9% foram nominados coerentemente entre todos os informantes. Incoerências na identificação ocorreram entre 65,4% dos indivíduos, sendo que para 12 destes foram atribuídos três nomes diferentes. A identificação de 8 indivíduos foi considerada parcialmente coerente, quando dois informantes concordaram na identificação de um indivíduo mas um terceiro forneceu uma identificação discordante.

Ainda serão investigadas as sinonímias e correspondências entre nomes vernaculares atribuídos aos indivíduos da parcela. Por exemplo, vários indivíduos identificados pelo informante I3 como "canela-branca" foram identificados pelos informantes I2 e I4 como "niutinga". O mesmo ocorreu entre os indivíduos identificados como "nhambiúva" (I2 e I4) e como "galinha-choca" (I3 e I4). Em outros casos, várias espécies diferentes foram agrupadas sob um mesmo nome vernacular, de acordo com suas características gerais, por exemplo a "goiabinha" (árvores de pequeno porte, com tronco reto, liso e de coloração entre branco e verde).



4.11.2. Planejamento

O presente sub-projeto foi submetido ao Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina, onde foi aprovado em agosto de 2002. A análise dos dados coletados no entorno do PECB será finalizada. A coleta de dados no entorno do Parque Estadual da Ilha do Cardoso foi postergada para dezembro de 2003.

O trajeto na parcela do PECB deverá ser repetido com pelo menos mais três informantes, que não puderam ser contatados na última ida a campo. Idealmente, seria recomendável aumentar ainda mais o número de informantes, para pelo menos 40 (Bernard 1999). Entretanto este N é inviável dada as condições experimentais da parcela permanente. A utilização das entrevistas preliminares para a seleção dos informantes a serem levados a percorrer o trajeto também reduz a necessidade de repeti-lo com muitos informantes. Esta metodologia deverá ser utilizada também no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, após a etapa inicial de entrevistas.



5. Manejo e monitoramento dos impactos nas parcelas permanentes

Depois que os pesquisadores do Projeto Parcelas Permanentes iniciaram seus estudos científicos nas respectivas parcelas, em função do elevado número de pesquisadores envolvidos nesse projeto (**69 pesquisadores e 41 projetos vinculados**), correspondendo a proposta filosófica do respectivo projeto de integrar várias áreas do conhecimento na busca do cumprimento dos objetivos colocados, foram observados intensos impactos biofísicos que se tornaram cada vez mais inaceitáveis ao projeto, dada a sua característica de parcelas permanentes de estudo, já que esses impactos acabariam por interferir na dinâmica dessas florestas no tempo.

Sendo assim, decidimos solicitar a ajuda de especialistas da área, tendo nos tendo sido recomendada, por pesquisadores da área de avaliação de impactos em Unidades de Conservação, a Ms **Ana Júlia Passold**, cujo currículo demonstra grande experiência em trabalhos dessa natureza. A Ana elaborou e implantou o projeto **“Construção de trilhas para 40 ha de parcelas permanentes”**, que visa controlar ou minimizar os impactos gerados pelo grande número de pesquisadores nas parcelas e manter as trilhas funcionais e os efeitos ecológicos dessas trilhas nas parcelas. Não temos dúvidas hoje que fizemos a opção certa no momento certo, pois a grande maioria dos impactos significativos, que estavam ocorrendo nas parcelas, já foi sanada, conforme mostrado a frente.

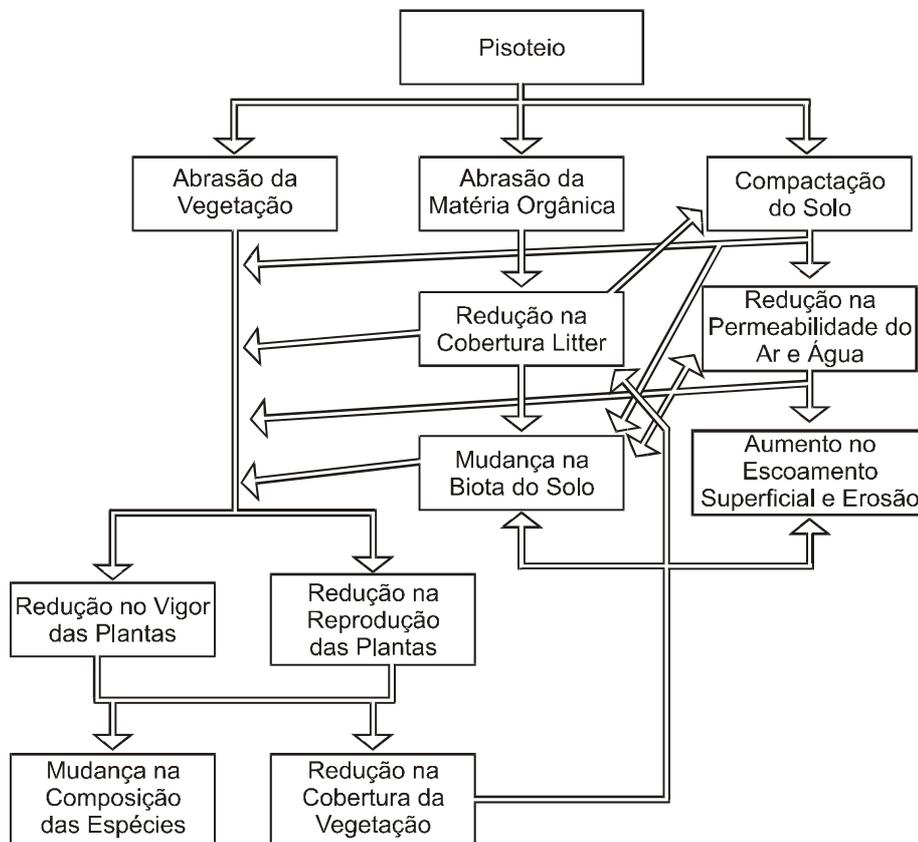
As unidades de Conservação selecionadas para a implantação da Parcelas Permanentes do projeto encaixam-se na categoria de unidades de proteção integral, onde é permitido apenas o uso indireto, seguindo o definido no Decreto Estadual nº 25.341/86 que estabelece o Regulamento dos Parques Estaduais Paulistas. A regulamentação aplicada no Estado de São Paulo segue a Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Nesse contexto, as duas categorias de manejo onde estão instaladas as parcelas permanentes são Estação Ecológica e Parque Estadual (segue a categoria de Parque Nacional, que quando criada pelo Estado é denominada Parque Estadual), que têm entre seus principais objetivos a realização de pesquisas científicas.

Em áreas naturais, os impactos negativos sobre o solo, a vegetação, a fauna e a água são uma consequência inevitável do uso público, seja para fins de pesquisa, educacionais ou de recreação ao ar livre. Assim, essas áreas que incluem o uso público entre seus objetivos devem prever instrumentos de manejo e monitoramento que assegurem a qualidade dos recursos naturais.



As trilhas desempenham tanto a função de prover acesso às parcelas e sub-parcelas do projeto, quanto proteger o recurso natural, concentrando o uso nos caminhos planejados e mais resistentes. O uso contínuo nas parcelas gera impactos negativos aos recursos naturais e dificulta a utilização pelos pesquisadores, causado principalmente pelos efeitos do pisoteio.

Juntamente com as mudanças nas características da vegetação de sub-bosque, os impactos no solo são os mais freqüentemente mencionados entre todos os efeitos causados pelas atividades de uso público (Hammit & Cole 1998). E o maior impacto nesses locais resulta do pisoteamento, causando a compactação do solo, o aumento da densidade e resistência a penetração, a mudança na estrutura do solo, perda da camada orgânica, reduzindo a taxa de infiltração e aumentando o deslocamento de partículas e a erosão (Cole 1993). A Figura 5.1.



apresenta um modelo dos efeitos do pisoteio na vegetação e no solo e a relação entre eles.

Figura 5.1. Modelo conceitual dos efeitos do pisoteio na vegetação e no solo (Cole 1993)



Os resultados apresentados a seguir mostram ações de manejo adotadas até o momento nos acessos e trilhas internas de todas as parcelas permanente, de forma a garantir a manutenção das atividades de pesquisa do projeto parcelas permanentes e minimizar os possíveis impactos gerados, garantindo a possibilidade de reavaliações periódicas da dinâmica florestal.

5.1. Sistema de trilhas

Foi criado um sistema de trilhas, onde se utilizou diferentes níveis de intervenção na implementação dos três tipos de trilhas identificados: (1) Trilha principal, de acesso à parcela, com intervenção intensiva; (2) Trilha perimetral, contornando a parcela e funcionando como acesso principal às subparcelas, com intervenção moderada e (3) Trilhas internas, de acesso às subparcelas, com baixa intervenção.

Na intervenção intensiva estão incluídas atividades como a construção de escadas, passarelas, pontes, canais de drenagem, barreiras de desvio d'água, endurecimento do leito da trilha com adição de material, muro de contenção, definição da área de pisoteio com correção da inclinação perpendicular e largura do leito, corte de barranco, remoção de arbustos e galhos e remoção de raízes e tocos. Nas demais trilhas, principalmente nas internas, que dão acesso às subparcelas, a intervenção será mais restritiva devido à fragilidade da área para fins de coleta de dados. A tabela 5.1. mostra o estágio atual de desenvolvimento das atividades nas quatro parcelas de pesquisa

Tabela 5.1. Desenvolvimento das atividades de manejo de trilhas nas parcelas de pesquisa do projeto Parcelas Permanentes.

Atividades	PEIC	PECB	EEA	EEC
Levantamento geral das condições				
Definição do nível de intervenção				
Definição da intensidade de uso				
Estudo das possibilidades de acesso à parcela				
Levantamento do traçado da trilha principal				
Levantamento do traçado da trilha perimetral				
Levantamento do traçado das trilhas internas				
Levantamento de material, ferramentas e pessoal local disponível				
Trilha principal definida				
Trilha perimetral definida				
Listagem de atividades, materiais, ferramentas e custos de material e pessoal				
Definição da sinalização				



Preparação de material, ferramentas, pessoal				
Implementação de estruturas na trilha principal				
Implementação da trilha perimetral				
Implementação das trilhas internas				
Instalação da sinalização				
Elaboração de croquis de acesso às parcelas e subparcelas				
Elaboração do plano de manutenção				

Concluído Em andamento

5.1.1. Trilhas da Parcela Permanente alocada na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Dentre os quatro ambientes florestais selecionados para a pesquisa, ou seja, Floresta de Restinga, Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão, é na Floresta de Restinga onde foram identificadas as maiores limitações para implementação de trilhas em função do sistema fisiográfico observado, dadas as características fisiográficas desse tipo de formação, com solo permanentemente encharcado (Capítulo 3.1). A parcela no PE da Ilha do Cardoso está localizada em área plana, com variações de altitude entre 2,5 e 7,0 m e solos freqüentemente alagados, com alto teor de matéria orgânica e má drenagem.

A maior parte dos elementos naturais observados apresenta padrões limitantes, como o tipo de solo, declive, drenagem, distribuição da água de superfície, vegetação e a influência de influxos e efluxos de marés, pois são característicos de áreas que devem ser evitadas ao se planejar os corredores da trilha. A presença dos chamados “cordões litorâneos”, elevações de sedimentos flúvio-marinhos, indicaram uma alternativa para a implementação das trilhas internas, assim como da trilha perimetral. Aproveitando estas áreas de “cordões” identificou-se na linha A0-Q0 o local mais adequado para a realocação da trilha perimetral.

Devido à complexidade do microrelevo observado, a metodologia de planejamento das trilhas consistiu do levantamento total das subparcelas. Com o levantamento completo, esgotando todas as possibilidades de passagem por áreas resistentes, partiu-se então para o planejamento de locais que requerem estruturas, como passarelas ou mesmo troncos servindo de apoio. Essas estruturas especiais foram evitadas devido aos altos custos de implementação e principalmente da manutenção.

Levantando os impactos do pisoteio, verificou-se na subparcela C0C1-D0D1 que 39,47 m² dos 400 m², ou seja, aproximadamente 10% da sua superfície é ocupada por trilhas que apresentam entre 0,30 e 0,80m de largura. Apesar do resultado negativo, trata-se uma



subparcela em condições especiais e não serve de padrão para as demais. A subparcela C0C1-D0D1 foi o ponto inicial de instalação da parcela, sendo posteriormente realocada devido à sobreposição em uma de suas extremidades com uma área de mangue. O fato de a trilha principal de acesso à parcela, para quem chega de barco ou caminhando pelo mangue, levar diretamente a subparcela C0C1-D0D1 também pode ser atribuído à sua degradação, uma vez que devido ao fácil acesso muitos iniciam suas coletas a partir desse ponto. Essa pode ter sido uma das causas da grande presença de trilhas nessa subparcela. Outra causa identificada provem da presença de áreas alagadas, onde o usuário procura um acesso mais seco, criando novos caminhos.

Portanto, procurar as superfícies mais resistentes da parcela e concentrar o uso nestes locais é uma das únicas alternativas viáveis para controlar e diminuir os impactos indesejáveis na área. Este é um princípio aplicado no planejamento das trilhas e que deverá ser seguido também como um princípio de comportamento ou conduta dos usuários da parcela.

Na categoria Parque Estadual a visitação pública é permitida e está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento (Brasil 2000). Esse fato foi levado em consideração e muito discutido com os coordenadores de área na decisão do traçado da trilha de acesso a parcela. Uma trilha muito óbvia e bem estruturada próxima a uma área de visitação pública, como ocorre no PE da Ilha do Cardoso, pode levar a presença de curiosos e gerar impactos indesejáveis na parcela.

O acesso utilizado a partir do Núcleo Perequê, base operacional do Parque, é uma trilha antiga que conduz a uma casa de madeira aparentemente sem uso. A trilha até esse ponto está em condições razoáveis de uso, com problemas de erosão e profundidade aceitáveis. Para continuar até a parcela, uma trilha bem menos marcada, parte de um conjunto de bromélias terrestres presentes ao lado da casa, onde a princípio nenhuma pessoa sem conhecer a área se sente confortável em arriscar seu passeio se embrenhando mata adentro. A partir da casa a trilha é mais fechada, e apresenta problemas de drenagem que necessitam de ações de manejo.

Foi pensando em evitar a implementação de mais estruturas que se fez um reconhecimento na área para a abertura de uma nova trilha de acesso à parcela. Mas essa também poderia trazer problemas com intrusos, já que também partiria obrigatoriamente de uma área de visitação. Então a idéia de que a trilha conduz as pessoas somente a uma casa abandonada foi o argumento decisivo para resolver a questão. Assim, apenas a trilha que parte



da casa em direção a parcela vai sofrer novo estudo de traçado, evitando as áreas problemáticas do ponto de vista de implementação e manutenção de trilhas.

Com o traçado da trilha perimetral definido e a vegetação necessária a sua abertura removida, será realizada a implementação das estruturas nas áreas críticas onde não foi possível evitar sua passagem.

Serão instaladas duas passarelas de aproximadamente 10 m cada nas áreas alagadas durante a maior parte do ano, e onde devido a grande quantidade de matéria orgânica chega-se a afundar até quase 1m em alguns pontos.

Dentre as opções de material para utilização em áreas muito úmidas, foi encontrado um novo material no mercado, chamado de "madeira sintética". Trata-se da utilização do plástico reciclado como uma nova alternativa que vem sendo testada para substituir a madeira convencional em construções. Um exemplo de utilização de material similar é apresentado na Figura 5.2., em um parque na África do Sul.



Figura 5.2. Exemplo de utilização de estruturas de plástico num parque na África do Sul.



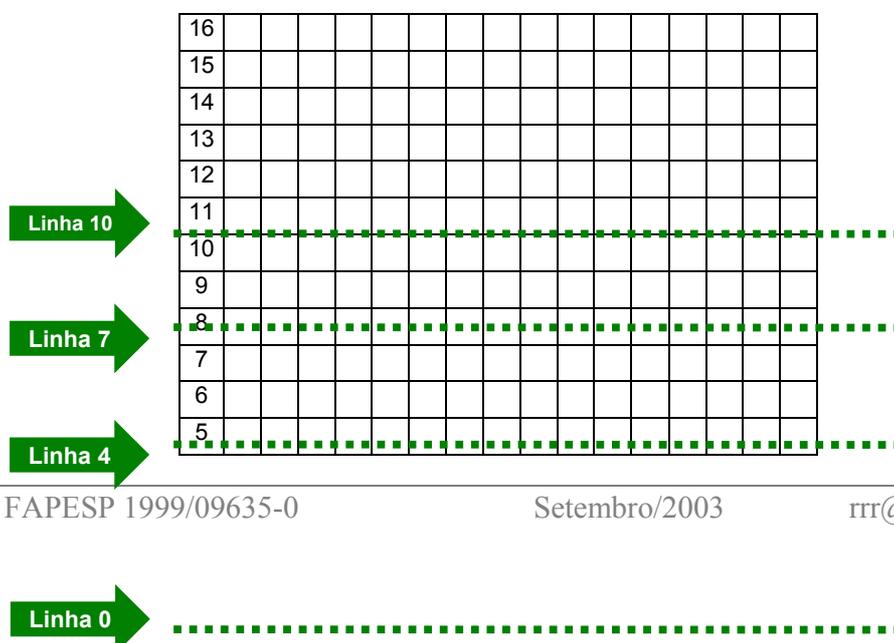
Ao longo do tempo poderão ser instaladas mais passarelas nas trilhas internas, principalmente na linha A0-Q0, onde estão localizadas as áreas mais alagadas da parcela.

5.1.2. Trilhas da Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual Carlos Botelho

No P.E. Carlos Botelho, as condições locais mais limitantes para a construção de trilhas é o elevado índice pluviométrico, a topografia altamente acidentada, e as características de solo com muitos afloramentos rochosos (Capítulo 3). Essas condições tornam o ambiente muito susceptível à compactação (Hammit & Cole, 1998), formando um cenário nada agradável para a implementação de trilhas. Mesmo assim a criação de trilhas nos locais mais adequados ainda é a melhor solução para diminuir os impactos. Desta forma um amplo sistema de trilhas internas com pequenas escadas facilitará o caminhamento pelas subparcelas.

Existem dois princípios básicos de caminhamento em áreas naturais, que são a dispersão do uso e a concentração do uso. Utiliza-se a dispersão de uso quando o impacto do pisoteio não fica tão evidenciado no ambiente natural, por exemplo, quando pequenos grupos de montanhistas realizam travessias em áreas onde não existem trilhas, escolhendo sempre as superfícies mais resistentes. Esse princípio pode ser utilizado no interior da parcela na EE de Caetetus, onde o subbosque ralo permite que as pessoas caminhem mais livremente pela área.

Em áreas com no PE Carlos Botelho, a própria topografia causando dificuldade no caminhamento, faz com que os usuários optem pelas alternativas mais viáveis, gerando naturalmente uma concentração no uso. Assim, as trilhas internas foram definidas levando-se em consideração os locais já utilizados pelos pesquisadores, pois na maioria dos casos são as únicas opções possíveis de passagem. As linhas 0, 4, 7 e 10 na direção A-Q, foram selecionadas para instalação de estruturas, como escadas e canais de drenagem, conforme apresentado na Figura 5.3.





4																	
3																	
2																	
1																	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	

Figura 5.3. Trilhas internas selecionadas para instalação de estruturas no PE Carlos Botelho

O traçado da trilha principal e perimetral também foi definido, faltando apenas a instalação de escadas e canais de drenagem. A preparação e transporte dos mourões de eucalipto tratado e das estacas contaram com o apoio da administração do Parque, e também uma carga de areia grossa foi doada pela prefeitura do município de Sete Barras, que será utilizada para melhorar a textura do solo no início da trilha principal.

5.1.3. Trilhas da Parcela Permanente alocada no Cerradão da Estação Ecológica de Assis

No levantamento realizado na trilha de acesso à parcela na EE de Assis, foram identificados diversos impactos advindos principalmente do traçado inadequado. A picada para checagem de campo, no momento da escolha do local para instalação da parcela, tornou-se a trilha principal de acesso. Durante a maior parte do percurso a trilha passava por uma microbacia importante da região, onde foram detectados impactos na vegetação, no solo e na água.

Trechos de vegetação degradada, com as trilhas chegando a 2,5 m de largura nos trechos mais alagados, a presença de diversas trilhas paralelas evitando essas mesmas áreas, pontos com erosão e lama, como apresentado na Figura 5.4., foram alguns dos impactos observados em menos de um ano de uso por um grupo pequeno e ainda pouco freqüente.



Figura 5.4. Aspecto da trilha antiga com impactos na vegetação e no solo

Diante desse quadro, partiu-se então para o estudo de um novo traçado evitando as áreas mais frágeis. A consulta aos funcionários da área e a observação de mapas e fotos aéreas foi determinante na escolha do novo traçado.

Após encontrar em campo uma alternativa de traçado bem próxima a uma das extremidades da parcela, verificou-se a viabilidade em reabrir uma estrada que dava acesso a um antigo curral para catetos. Com a permissão da administração a estrada foi reaberta, cortando-se a vegetação rasteira para o acesso a veículos. A pequena extensão da trilha e a vegetação aberta facilitaram o trabalho de implementação da trilha, que não requer nenhum tipo de estrutura para facilitar o caminhamento. A Figura 5.5. mostra a etapa de abertura da trilha de acesso à parcela, com a remoção da vegetação rasteira.



Figura 5.5. Abertura da trilha de acesso à parcela com a remoção da vegetação rasteira

O percurso que antes era realizado em aproximadamente 40 minutos de caminhada, passando por trechos permanentemente alagados e com lama, agora pode ser feito em não mais do que 5 minutos em área plana e seca, conforme mostra a Figura 5.6.



Figura 5.6. Trilha de acesso à parcela na EE de Assis

5.1.4. Estação Ecológica de Caetetus

Dentre as quatro unidades de conservação que abrangem o projeto Parcelas Permanentes, o percurso mais longo da trilha de acesso encontra-se na E.E. de Caetetus. O



traçado original, que durante anos já vinha sendo utilizado por pesquisadores, é bem adequado às condições ideais que uma trilha bem planejada deve apresentar.

Apenas em um trecho o traçado foi mudado evitando uma área alagada. Em outra área alagada próxima ao rio não foi encontrada uma alternativa de traçado e, portanto será construída uma passarela de aproximadamente 20 m de comprimento.

Para a travessia do mesmo rio será construída uma ponte que proporcionará maior segurança e facilitará o trabalho de pesquisa, principalmente no transporte de equipamentos. Durante certo tempo o tronco de uma árvore serviu de alternativa, não muito segura, para atravessar o rio, como apresentado na Figura 5.7.



Figura 5.7. Tronco de árvore como alternativa, não muito segura, para travessia do rio.

Neste mesmo local será construída a ponte, utilizando-se espécies de eucalipto e pinus tratado como estrutura. Devido à distância do início da trilha até o rio, as dificuldades de transporte manual do material e ao peso das peças de madeira, optou-se por um modelo de ponte que utilizasse a menor quantidade possível de material. A Figura 5.8. apresenta o modelo de ponte selecionado para a trilha de acesso a parcela na EE de Caetetus. Os números na Figura 5.8 identificam as dimensões e quantidades indicadas na Tabela 5.2.

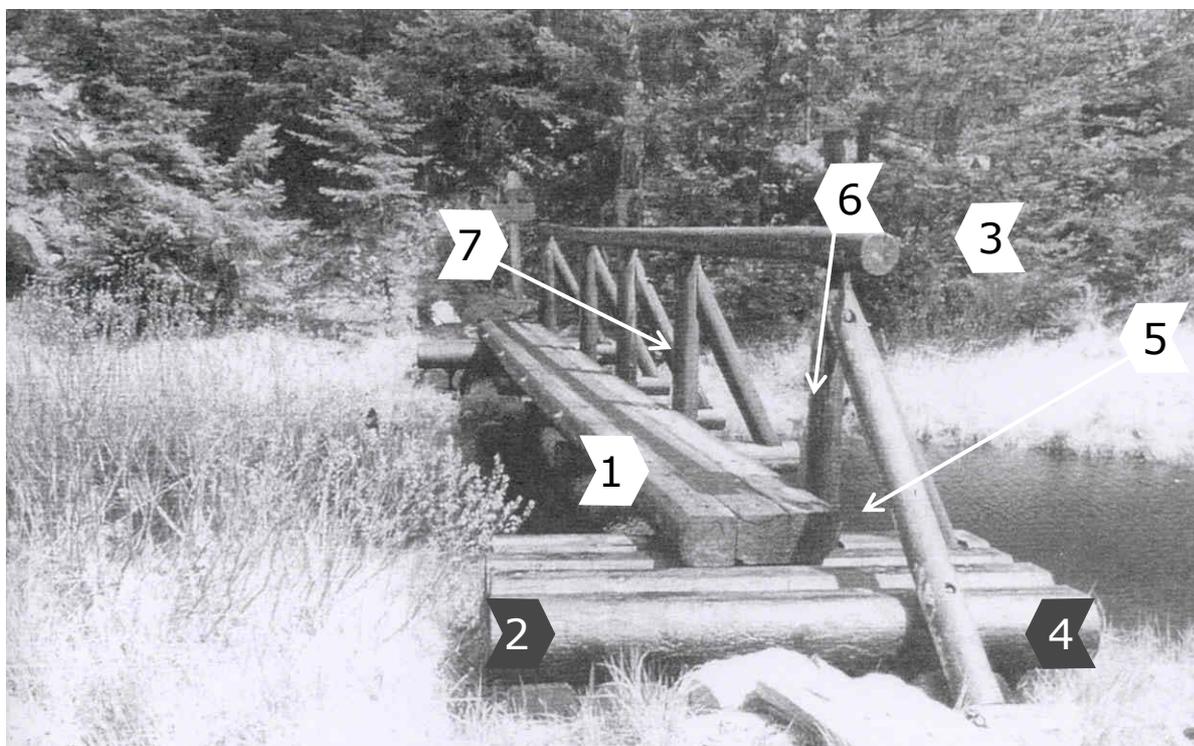


Figura 5.8. Modelo da ponte para implementação na EE de Caetetus (Demrow & Salisbury 1998)

Tabela 5.2. Quantidade, material, dimensões e uso das peças de madeira para construção da ponte na EE de Caetetus.

TABULEIRO					
Nº Foto	QUANT.	MATERIAL	DIMENSÕES		USO
			Compr.(m)	Diâm. (cm)	
1	4	Moirão pinus. tratado	6,0	13	Tabuleiro
2	8	Moirão euc. Tratado	1,10	13	Suporte do tabuleiro (4 em cada extremidade)
CORRIMÃO					
Nº Foto	QUANT.	MATERIAL	DIMENSÕES		USO
			Compr.(m)	Diâm. (cm)	
3	1	Moirão euc. Tratado	5,0	8	Corrimão
4	2	Moirão euc. Tratado	2,0	10	Suporte corrimão externo
5	2	Moirão euc. Tratado	1,10	12	Suporte corrimão sob tabuleiro
6	4	Moirão euc. Tratado	1,0	10	Suporte corrimão inclinado
7	4	Moirão euc. Tratado	1,0	10	Suporte corrimão vertical

Para o tabuleiro da ponte não foram encontrados no mercado peças adequadas, e assim o chefe da unidade autorizou a retirada de quatro toras de *Pinus elliottii* nos talhões da EE de



Assis. As peças foram desdobradas em uma serraria no município de Cândido Mota e tratadas em uma empresa no município de Assis, onde foram adquiridas as outras peças de eucalipto tratado no método CCA.

Não será necessária a abertura de trilhas internas, pois o arranjo da vegetação de subbosque, na maior parte pouco denso, permite que seja usado o princípio da dispersão de uso.

5.2. Programa de manutenção das trilhas

O Programa de manutenção das trilhas nas parcelas permanentes encontra-se em fase de elaboração e tem como objetivos garantir o adequado uso das trilhas nas quatro parcelas, viabilizar a diminuição dos impactos através do uso de técnicas corretas para a manutenção das trilhas, e proporcionar maior segurança aos usuários, melhorando a qualidade do trabalho realizado por pesquisadores e auxiliares de campo.

Para alcançar esses objetivos estão previstas as seguintes atividades:

- Capacitar os funcionários, estagiários e voluntários para a manutenção das trilhas
- Diminuir ou erradicar os impactos causados pela atividade de pesquisa e os riscos de acidente aos usuários
- Sistematizar a manutenção das trilhas, baseando-se em critérios meteorológicos, visando diminuir os custos de manutenção
- Auxiliar as unidades de conservação na organização e aquisição de equipamentos e ferramentas necessárias à manutenção das trilhas
- Auxiliar as unidades de conservação na organização de um almoxarifado para o correto armazenamento dos equipamentos, ferramentas e materiais utilizados na manutenção das trilhas.

Assim, a exemplo do que vem sendo feito no Parque Nacional Ranomafana, em Madagascar e seu compromisso de pesquisa a longo prazo (Terborgh et al. 2002), possa também o projeto “Parcelas Permanentes” através de pequenas ações conjuntas, combinar elementos para fazer os Parques funcionarem.

5.3. Sistema de sinalização

No PE Carlos Botelho e na EE de Caetetus, algumas estacas com aproximadamente um ano e meio após sua instalação, já apresentam sinais de degradação da madeira por organismos xilófagos. Outro problema relacionado à sinalização diz respeito a visibilidade das



plaquetas nas subparcelas. Devido ao pequeno tamanho e porte da vegetação que ultrapassa o campo visual das estacas, para identificar ou mesmo confirmar a localização das subparcelas é necessário que o pesquisador dirija-se às mesmas podendo então verificar a letra e o número indicados na plaqueta metálica afixada na estaca.

Ao observar esta manobra sendo feita por uma equipe de campo, constatou-se que não foi seguido um padrão onde se procurava caminhar em superfícies já pisoteadas ou mesmo trilhas bem demarcadas. Mesmo porque em determinados locais parte-se de pontos de observação e coleta onde não há caminhos.

Os usuários das parcelas sempre escolherão os locais onde a passagem é mais fácil e, portanto quando não há caminhos planejados, ou mesmo quando não é realizada a manutenção, a tendência é que se criem sempre novos caminhos e então novas áreas pisoteadas surgirão.

Assim, foi verificado que a difícil visualização das plaquetas de identificação das subparcelas é uma das causas de impactos na área, como os danos à vegetação pisoteada e a compactação e erosão do solo.

Utilizando-se uma fita vermelha à aproximadamente 1,5 m do solo e a 20 m de distância, que é o espaçamento entre as estacas que formam as subparcelas, foi possível simular a visualização de uma estaca sinalizadora mais eficiente. Mas a instalação de estacas de quase 2 m de comprimento em toda a parcela, apesar de facilitar o trabalho em campo, geraria um alto custo tanto na aquisição de material quanto no preparo e implementação das mesmas. Assim optou-se pela substituição de estacas de eucalipto tratado, que tem uma durabilidade média de 30 anos, com aproximadamente 0,7 m de altura a partir da superfície do solo. Os mourões de eucalipto tratado tem 1,10 m de comprimento e serão enterrados à aproximadamente 0,40 m de profundidade, dependendo da estabilidade do solo no local, como apresentado na Figura 5.9.

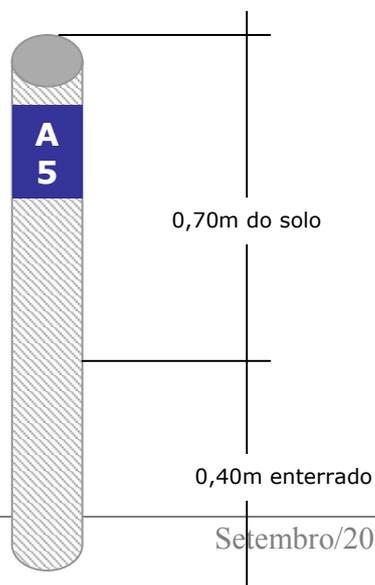




Figura 5.9. Nova proposta para sinalização das subparcelas, com estacas de eucalipto tratado, enterrado a 0,40 m de profundidade.

Para a numeração das estacas será utilizado o adesivo para recorte tipo “Gold”, indicado para confecção de placas devido a suas qualidades de resistência às intempéries. Foi escolhido o material plástico devido às facilidades no preparo do material, a durabilidade e a praticidade no caso de substituição. Outra opção foi da aplicação de pintura como base com o entalhe manual das letras e números que seriam também pintados. O entalhe além de muito trabalhoso cria uma entrada no mourão tratado que favorece o surgimento de ataque fúngico.

A manutenção da pintura de 1.156 estacas nas quatro áreas também seria inviável. Diante dessas desvantagens optou-se pelo material plástico. O serviço de corte em plotter das letras e números será realizado na Seção de pintura da Sinfesalq, sem custos de mão-de-obra, apenas com o fornecimento do material. Será aplicado um adesivo em tonalidade marcante envolvendo como uma faixa a estaca roliça e sobre ela os números e as letras recortadas em branco.

Ao observar uma paisagem as primeiras cores percebidas no ambiente são as que oferecem maior contraste com o todo. Portanto as tonalidades chamadas “quentes”, como os vermelhos, alaranjados e amarelos são logo notadas e seriam as mais indicadas para utilizar como fundo para a aplicação das letras e números.

No entanto, a mesma estratégia para chamar a atenção dos polinizadores é utilizada por diversas espécies presentes nos ambientes estudados, podendo causar um impacto negativo na fauna. Foi observado em campo que beija-flores são atraídos pelas fitas coloridas de identificação em campo, fazendo com que gastem energia incluindo em sua rota de visitação esses pontos.

Assim, tonalidades mais neutras, como o azul, serão testadas em campo para serem utilizadas como base da sinalização. As letras e números na cor branca destacam-se fortemente pelo contraste que faz com a cor de fundo, podendo ser rapidamente percebidas na composição da vegetação.

5.4. Programa de monitoramento dos impactos

Dada a importância dos impactos nas parcelas permanentes, tratando-se de assuntos relacionados ao manejo, é fundamental que as decisões estejam baseadas em informações



objetivas e confiáveis. Estas informações, complementadas com dados referentes à utilização do recurso pelos pesquisadores, permite a análise dos fatores que influenciam o tipo, a severidade e a extensão do impacto nas parcelas.

Quando coletadas periodicamente, como parte de um programa de monitoramento, tal informação pode auxiliar na identificação de mudanças antes do impacto tornar-se muito severo ou irreversível, prevenindo tendências e avaliando a efetividade das estratégias de manejo (Leung & Marion 1999).

Dessa forma pretende-se utilizar essa ferramenta para estabelecer nas quatro áreas de pesquisa um programa de monitoramento periódico, verificando as causas dos impactos e propor estratégias de manejo para controlar ou minimizar os impactos.

Pretende-se implementar duas formas de monitoramento neste programa, uma através de um caderno de registro que estará disponível aos usuários das parcelas em cada unidade de conservação, e outra realizada em campo utilizando-se fichas com indicadores de impacto.

O caderno de registros será elaborado com base no trabalho elaborado por Passold & Magro 2001, e o detalhamento dos aspectos registrados serão discutidos junto com os pesquisadores. Entre esses aspectos serão incluídas ocorrências relacionadas à manutenção das trilhas, danos à fauna e vegetação, acidentes e comportamento dos usuários.

O levantamento dos impactos em campo faz parte das metodologias de planejamento e manejo de áreas naturais protegidas, comumente citados por suas siglas: ROS – Recreation Opportunity Spectrum, LAC - Limits of Acceptable Change, VIM – Visitor Impact Management, VAMP – Visitor Activities Management Process e VERP – Visitor Experience and Resource Protection.

Esses métodos transformam os diferentes instrumentos legais em objetivos claros, que podem ser implementados e avaliados com padrões, definindo limites de mudança aceitáveis para os indicadores biofísicos e sociais selecionados.

Os programas de monitoramento utilizam métodos de censo ou amostragem, com alguns estudos que combinam ambos, onde são medidos indicadores quantitativos e qualitativos. A forma de implementação do monitoramento como o método, os indicadores e verificadores, os responsáveis pelo levantamento em campo, ainda serão definidos. O levantamento mais completo poderá ser realizado uma vez por ano nas quatro unidades de conservação.

O caderno de registro vem complementar as informações desse levantamento de campo, que dificilmente podem ser observadas em campo devido à casualidade com que ocorrem.



5.5. Capacitação dos Pesquisadores do Projeto Parcelas Permanentes para uma conduta mais consciente em áreas naturais protegidas

Princípios são necessários para manter o mútuo entendimento entre a comunidade e as necessidades e os objetivos dos pesquisadores para assegurar que haja pesquisa com o menor atrito e ruptura social e a maior cooperação e apoio.

Dentro desse princípio, o projeto Parcelas Permanentes está promovendo cursos de capacitação de seus pesquisadores, cujo objetivo tem sido de estabelecer a prática de princípios de conduta consciente nas quatro unidades de conservação que abrangem o projeto. Os tópicos abordados durante o curso incluem: normas específicas do projeto e das áreas naturais protegidas, técnicas de mínimo impactos baseados no programa “Leave no trace” e o registro de ocorrências. Este curso foi planejado para aqueles que já atuam nas áreas de pesquisa ou que pretendem iniciar seus projetos, como uma forma de trazer à discussão algumas das principais questões que envolvem necessidades, regulamentação, conflitos e limites para a realização de pesquisas nestas unidades de conservação. Esses cursos são pré-requisito para um pesquisador continuar ou ingressar no corpo de pesquisadores do projeto Parcelas Permanentes. Após a maioria dos pesquisadores do projeto terem cursado esse programa de capacitação, geralmente realizados no Simpósio internos ou periodicamente, com número mínimo de participantes, tivemos uma significativa redução dos problemas nas atividades de campo das várias áreas do conhecimento, inclusive problemas pessoais entre pesquisadores e temas, destes com os membros das Unidades etc. Num âmbito maior, espera-se que esse aprendizado esteja contribuindo para uma formação ética ambiental e profissional desses pesquisadores, principalmente os iniciantes da carreira científica.

Com essa oportunidade de observar os impactos do uso nas parcelas permanentes e propor estratégias que visam melhorar as atividades realizadas em campo, o novo tema de trabalho, “Manejo e monitoramento dos impactos nas parcelas permanentes” tornou-se uma possibilidade concreta de estabelecer o cumprimento de interesses em torno de um objetivo comum.



6. Referências Bibliográficas

- ALEXAMDER, R.R. 1985. Diameter and basal area distribution in old-growth spruce-fir stands in Colorado. USDA, Forest Service, Research Note, RM-451, Fort Collins: 1-4.
- AMIOTTI, N. M.; ZALBA, P.; SÁNCHEZ, L. F.; PEINEMANN, N. 2000. The impact of single trees on properties of loess-derived grassland soils in Argentina. *Ecology*, 81 (12):3283-3290.
- ARAÚJO, A. C. 1996. Beija-flores e seus recursos florais numa área de planície costeira do litoral norte de São Paulo. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 69 p.
- ARAÚJO, A. C. 2001. Flora, fenologia de floração e polinização em capões do Pantanal sul mato-grossense. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 90 p.
- ARMESTO, J., MITCHELL, J.D. & VILLAGRAN, C. 1986. A comparison of spatial patterns of trees in some tropical and temperate forests. *Biotropica* 18: 1-11.
- ARNASON, J.T.; LAMBERT, J.D.; GALE, J. 1984. Mineral cycling in a tropical palm forest. *Plant Soil* 79:211-225.
- ARROYO, M. T. K., USLAR, A. P. 1994. Breeding systems in a temperate Mediterranean-type climate montane sclerophyllous forest in central Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society* 111: 83-102.
- AUNGER, R. 1999. Against idealism/contra consensus. *Curr. Anthropol.* 40, supplement: 93-101.
- BACCHI, M.A.; FERNANDES, E.A.N.; OLIVEIRA, H. 2000. A Brazilian experience on k_0 standardized neutron activation analysis. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 245(1):217-222.
- BARBOSA, JR.F.; SOUSA, S.S.; KRUG, F.J. 2002. In situ trapping of selenium hydride in rhodium-coated tungsten coil electrothermal atomic absorption spectrometry. *J. Anal. At. Spectrom.* 17:382-388.
- BATISTA, J.L.F. 1994. Spatial Dynamics of Trees in a Brazilian Atlantic Tropical Forest under Natural and Managed Conditions. Tese de doutorado, University of Washington.
- BAWA, K. S. 1974. Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. *Evolution* 28: 95-92.
- BAWA, K. S. 1990. Plant-pollinator interactions in Tropical Rain Forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21, 399-422.
- BAWA, K. S., Perry, D.R. & Beach JH. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. *American Journal of Botany* 72: 331-345.
- BERNARD, H. R. 1995. Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches. 2nd ed. Walnut Creek: Altamira press. 585 pp.
- BODE, P.; FERNANDES, E.A.N.; GREENBERG, R.R. 2000. Metrology for chemical measurements and the position of INAA. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 245(1):109-114.
- BORELLA, P.; BARGELLINI, A.; CASELGRANDI, E.; MENDITTO, A.; PATRIARCA, M. TAYLOR, A.; VIVOLI, G. Selenium determination in biological matrices. *Microchem. J.* 58:325-336.



- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2000. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza Brasília: MMA; IBAMA; Funatura; 32p.
- BRUNS, I.; FRIESE, K.; MARKERT, B.; KRAUSS, G.J. 1999. Heavy metal inducible compounds from *Fontinalis antipyretica* reacting with Ellman's reagent are not phytochelatins. *Sci. Total Environ.* 241:215-216.
- BULLOCK, S. H. 1985. Breeding systems in the flora of a tropical deciduous forest. *Biotropica* 17: 287-301.
- BURTON, S.M.; RUNDLE, S.D.; JONES, M.B. 2000. The relationship between trace metal contamination and stream meiofauna. *Environ. Pollut.* 111:159-167.
- BUZATO, S., SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 2000. Hummingbird-pollinated floras at three Atlantic Forest Sites. *Biotropica* 32(4b): 824-841.
- CARDOSO-LEITE, E. 1995. Ecologia de um fragmento florestal em São Roque, SP: florística, fitossociologia e silvigenese. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CASTRO, C. C. & OLIVEIRA, P. E. 2001. Reproductive biology of the protandrous *Ferdinandusa speciosa* Pohl (Rubiaceae) at southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 167-172.
- CHAZDON, R.L. 1988. Sunflecks and their importance to forest understorey plants. *Advances in Ecological Research* 18:1-63.
- CHEVROU, R.B. 1990. The Lioucourt's law and the truncated law. *Canadian Journal of Forest*:1933-1946.
- CLARK, R.; STANKEY, G. H. 1979. The recreation opportunity spectrum: a framework for planning, management, and research. Washington: USDA, Forest Service, Pacific North Forest and Range Experiment, 32p. (General Technical Report PNW,98)
- COCCARO, D.M.B.; SAIKI, M.; VASCONCELLOS, M.B.A.; MARCELLI, M.P. 2000. Evaluation of trace elements in different species of lichens by neutron activation analysis. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 244(1):141-145.
- COLE, D. N. 1993. Minimizing conflict between recreation and nature conservation. In: SMITH, D. S.; HELLMUND, P. C. *Ecology of greenways*. Minneapolis: University of Minnesota, cap.5, p.105-122.
- CONDIT, R., PITMAN, N., LEIGH, E., CHAVES, J., TERBORGH, J., FOSTER, R., NUÑES, P., AGULAR, S., VALENCIA, R., VILLA, G., MULLER-LANDAU, H., LOSOS, E. & HUBBELL, S. 2002. Beta-Diversity in tropical forest trees. *Science* 295: 666-669.
- CZAUDERNA, M. 1996. Determination of selenium in biological materials by neutron activation analysis. *Appl. Radiat. Isot.* 47(8):735-737.
- DEMROW, C; SALISBURY, D. 1998. The complete guide to trail building and maintenance. 3.ed. Boston: Appalachian Mountain Club, 246.p
- DENSLOW, J. S. 1996. Functional groups diversity and recovery from disturbance. In: *Biodiversity and Ecosystem Processes in Tropical Forests* (Orlans, G. H.; Dirzo, R.; Cushman, J. H. eds.). Berlin: Springer-Verlag, p.127-151.
- DURIGAN, G; RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. Phytosociology and structure of a frequently burnt cerrado vegetation in SE-Brazil. *Flora*, v.189, pg. 153-60. 1995
- ENGEL, V. L 1993. Silvigenese, dinâmica de fragmentos e a conservação de florestas tropicais. *Série Técnica Florestal.*, FEPAF, UNESP – Botucatu, v. 1, n. 1.



- ENGEL, V. L., PRADO, P. I. K. L. 1992. Aspectos da silvigênese de uma Mata Pluvial Atlântica em Linhares, ES. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, Anais, p.163-168.
- ERNST, W.H.O. 1995. Sampling of plant material for chemical analysis. *Sci. Total Environ.* 176:15-24.
- FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. 1980. The principles of pollination ecology. 2a edição. Pergamon Press. NewYork.
- FERNANDES, E.A.N. 1993. Scandium as tracer in the sugar and alcohol agroindustry. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 168(1):41-46.
- FERNANDES, E.A.N. 1997. Dirt in cane removal influenced by soil characteristics. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 216(2):285-288.
- FERNANDES, E.A.N.; BACCHI, M.A.; NASCIMENTO FILHO, V.F.; SIMABUCO, S.M. 1995. X-ray fluorescence for soil characterization in shredded cane. *Int. Sugar J.* 97(1154):92-95.
- FERNÁNDEZ, J.A. & CARBALLEIRA, A. 2000. Differences in the responses of native and transplanted mosses to atmospheric pollution: a possible role of selenium. *Environ. Pollut.* 110:73-78.
- FISCHER, E. A. 1994. Polinização, fenologia e distribuição espacial de Bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, litoral sul de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 80 p.
- FRANÇA, E.J.; BACCHI, M.A.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; GANDOLFI, S. 2003a. Mata de Santa Genebra, SP, Brazil: can mineral cycling in urban forestry fragment reveal anthropogenic activities? IAEA-TECDOC-1338 - Biomonitoring of atmospheric pollution (with emphasis on trace elements) – BioMAP II:308-316.
- FRANÇA, E.J.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; BACCHI, M.A.; RODRIGUES, R.R.; VERBURG, T.G. 2003b. Biodiversity conservation in the Atlantic Forest: inorganic chemical investigation of native trees. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* (aceito para publicação).
- FRANCO, G.A.D.C. 2002. Florística e fitossociologia de duas unidades do mosaico florestal da estação ecológica dos caetetus-floresta estacional semidecidual, Gália-SP. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 95p.
- FURUKAWA, J.; KATAOKA, T.; NAKANISHI, T.M. 2000. A study of nutrient recycling in a plant – soil system using NAA. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 244(2):283-287.
- GALETTI, M. & ALEIXO, A. 1998. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *J. Appl. Ecol.* 35:286-293.
- GANDOLFI, S. 2000. História Natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil), Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas. 520p.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F. & BEZERRA, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos. *Revista Brasileira de Biologia* 55(4): 753-767
- GEORGE, L. O.; BAZZAZ, F. A. 1999a. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. *Ecology*, 80 (3):833-845.
- GEORGE, L. O.; BAZZAZ, F. A. 1999b. The fern understory as an ecological filter: growth and survival of canopy-tree seedlings. *Ecology*, 80 (3):846-856.



GRAEFE, A. R.; KUSS, F. R.; VASKE, J. J. Visitor impact management: the planning framework. Washington: National Park and Conservation Association, 1990. 105p.

GREIG-SMITH, P. 1983. Quantitative Plant Ecology. Third edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 359 p.

HAASE, P., PUGNAIRE, F., CLARK, S. & INCOLL, L. 1997. Spatial Pattern in *Anthyllis cytoides* shrubland on abandoned land in Southeastern Spain. *Journal of Vegetation Science* 8: 627-634.

HALLÉ, F., OLDEMAN, R. A. A & TOMLINSON, P. B. 1978. Tropical Trees and forests: an architectural analysis. Berlin: Springer-Verlag, 441p.

HAMMIT, W.; Cole, D. N. 1998. Wildland recreation: ecology and management. 2.ed. New York: John Wiley, 361p.

HILL, M.O. 1979. TWINSpan – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes. Cornell University Ithaca, New York.

HINTON, T.G.; KOPP, P.; IBRAHIM, S.; BUBRYAK, I.; SYOMOV, A.; TOBLER, L.; BELL, C. 1995. A comparison of techniques used to estimate the amount of resuspended soil on plant surfaces. *Health Phys.* 98(4):523-531.

HUBBELL, S.P. 2001. The unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography. *Monographs in Population Biology* 32, Princeton, 375pp.

IVANAUSKAS, N. M. & RODRIGUES, R. R. 2000. Florística e Fitossociologia de Remanescentes de Floresta Estacional Decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23(3):291-304.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R. R. 2000. Similaridade florística em áreas de floresta atlântica no Estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology* 1 e 2: 71-81.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. & NAVE, A. 1997. Aspectos Ecológicos de uma Mata de Brejo em Itatinga, SP: Florística, Fitossociologia e Seletividade de Espécies. *Revista Brasileira de Botânica* 20 (2): 139-53.

IVANAUSKAS, N.M. 2002. Estudo da vegetação na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte – MT. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 185p.

IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. 2001. Levantamento florístico de um trecho de Floresta Atlântica em Pariquera-Açu, SP. *Naturalia* 26: 97-129.

JACCARD, P. 1912. The distribution of the flora the alpine zone. *New Phytologist* 11:37-50.

JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHACK, M. 1997. Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers. *Ecology*, 78 (7):1946-1957.

KABAKOFF, R. P.; CHAZDON, R. L. 1996. Effects of canopy species dominance on understorey light availability in low-elevation secondary forest stands in Costa Rica. *J. Trop. Ecology*, 12:779-788.

KABATA-PENDIAS, A. & PENDIAS, H. 1984. Trace elements in soils and plants. Boca Raton, Florida.

KUSS, F.R.; GRAEFE, A. R.; VASKE, J. J. 1990. Visitor impact management: a review of research. Washington: National Park and Conservation Association, 256p.



- LEE, D. W. 1989. Canopy dynamics and light climates in a tropical moist deciduous forest in India. *J. Trop. Ecology* 5:65-79.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *Revista do Instituto Florestal* 16A (1) : 197-206.
- LEUNG, Y-F. ; MARION, J.L. 1999. The influence of sampling interval on the accuracy of trail impact assessment. *Journal of Landscape and Urban Planning*, v.43, 167-179.
- LIMA, W.P. & ZAKIA, M.J.B. 2001. Hidrologia de matas Ciliares. In: Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. EDUSP/FAPESP. p:33-45.
- MARIA, Sh. P.; FIGUEIREDO, A.M.G.; CECCANTINI, Gr. 2000. Determination of the contents and distribution characteristics of rare earth elements in *Solanum lycocarpum* from tropical ecosystems in Brazil by INAA. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 244(2):303-306.
- MARKERT, B. 1991. Inorganic chemical investigations in the Forest Biosphere Reserve near Kalinin, USSR. I. Mosses and peat profiles as bioindicators for different chemical elements. *Vegetatio* 95:127-135.
- MARKERT, B. 1993. Plant as biomonitors. VCH, Weinheim.
- MARKERT, B. 1995. Sample preparation (cleaning, drying, homogenization) for trace element analysis in plant matrices. *Sci. Total Environ.* 176:45-61.
- MARKERT, B. 1998. Distribution and biogeochemistry of inorganic chemicals in the environment. In *Ecotoxicology*. John Wiley & Sons, Amsterdam, p.165-222.
- MITCHELL, P.L. & WHITMORE, T.C. 1993. Use of hemispherical photographs in forest ecology: Calculation of absolute amount of radiation beneath the canopy. *Oxford Forestry Intitute Occasional Papers* n° 44, 39p.
- MOMOSE, K.; YUMOTO, T.; NAGAMITSU, T.; KATO, M.; NAGAMASU, H.; SAKAI, S.; HARRISON, R. D.; HAMID, A. A.; INOUE, T. 1998. Pollination biology in a lowland Dipterocarp Forest in Sarawak, Malaysia. I Characteristics of the plant-pollinator community in a lowland dipterocarp forest. *American Journal of Botany* 85 (10): 1477-1501.
- MORELLATO, L. P. C. 1991. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua do Sudeste do Brasil. *Dissertação de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.* 176p.
- MURRAY, P.; GE, Y. & HENDERSHOT, W.H. 2000. Evaluating three trace metal contaminated sites: a field and laboratory investigation. *Environ. Pollut.* 107:127-135.
- NAIDU, G.R.K.; DENSCHLAG, H.O.; MAUERHOFER, E.; PORTE, N.; BALAJI, T. 1999. Determination of macro, micro nutrient and trace element concentrations in Indian medicinal and vegetable leaves using instrumental neutron activation analysis. *Appl. Radiat. Isot.* 50:947-953.
- NATIONAL PARK SERVICE. 1997. The visitor experience and resource protection (VERP) framework: a handbook for planners and managers. Denver: US Department of Interior, National Park Service, 103p.
- O'BRIEN, M.J.P & O'BRIEN, C.M. 1995. *Ecologia e modelamento de florestas tropicais*. FCAP - Serviço de documentação e Informação, Belém.
- OLDEMAN, R. A. A. 1978 Architecture na energy exchange of dicotyledonous trees in the forest. In Tomlinson, P. B. & Zimmermann, M. H. (editores) *Tropical trees as living systems*. University Press Cambridge, p. 535-560.



OLDEMAN, R. A. A. 1983. Tropical rainforest, architecture, sylvigenesis and diversity. In: SUTTON, S. L., WHITMORE, T. C., CHADWICK, A. C. (eds) Tropical rainforest: ecology and management. Oxford: Blackwell Scientific, P. 139-150.

OLIVEIRA, P.E. 1996b. Dioecy in the Cerrado vegetation of Central Brazil. *Flora* 191: 235-243.

OLIVEIRA, H.; FERNANDES, E.A.N.; FERRAZ, E.S.B. 1997. Determination of trace elements in tree rings of Pinus by neutron activation analysis. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 217(1):125-129.

OLIVEIRA, P. E. & GIBBS, P. E. 2000. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of Central Brazil. *Flora* 195: 311-329.

OLIVEIRA, P. E. 1996a. Biologia floral de *Salvertia convallariodora* (Vochysiaceae): uma espécie de cerrado polinizada por mariposas. *Revista Brasileira de Botânica* 19(1): 49-53.

OLIVEIRA, P. E., GIBBS, P. E., BARBOSA, A. A., TALAVERA, S. 1997. Contrasting breeding system in two *Eriotheca* (Bombacaceae) species of the Brazilian Cerrados. *Plant Systematics and Evolution* 179: 207-219.

OLIVEIRA, R. E. 1997. Aspectos da dinâmica de um fragmento florestal em Piracicaba – SP: silvigenese e ciclagem de nutrientes. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 80p.

PALMER, M. 2001. Ordination Methods for Ecologists. Disponível na Internet via WWW. URL: www.oakstate.edu/artsci/botany/ordinate.

PASSOLD, A. J.; MAGRO, T. C. 2001. Registro de ocorrências em áreas naturais protegidas. Piracicaba: O autor, 1v.

PHILLIPS, O. L. 1996. Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. In Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a field manual (M. N. Alexiades, ed.). The New York Botanical Garden, New York, p.171-197.

PICHEL, J.; KUROIWA, K.; SAWYERR, H.T. 2000. Distribution of Pb, Cd and Ba in soils and plants of two contaminated sites. *Environ. Pollut.* 110:171-178.

PONGE, J. F.; ANDRÉ, J.; ZACKRISSON, O.; BERNIER, N.; NILSSON, M. C.; GALLET, C. 1998. The forest regeneration puzzle. *BioScience*, 48 (7):523-530.

RAMIREZ, N. & BRITO, Y. 1990. Reproductive biology of a tropical palm swamp community in the Venezuelan Llanos. *American Journal of Botany* 77: 1260-1271.

RENNER, S. S. & FEIL, J. P. 1993. Pollinators of tropical dioecious angiosperms. *American Journal of Botany* 80(9): 1100-1107.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: Cerrado: Ambiente e Flora (S.M. Sano). EMBRAPA, Planaltina. P.89-166.

RICH, P.M., HETRICK, W. A. & SAVING, S.C. 1995. Modeling topographic influences on solar radiation: A manual for the SOLARFLUX Model. Los Alamos National Laboratory Manual LA-12989-M, p.33.

RICH, P.M.; CLARCK, D.B.; CLARCK, D.A. & OBERBAUER, S.F. 1993. Long-term study of solar radiation regimes in a tropical wet forest using quantum sensors and hemispherical photography. *Agricultural and Forest Meteorology* 65: 107 – 127.

ROCCA-DE-ANDRADE, M. A. 2001. Biologia da polinização da espécie arbórea *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae): polinizadores e utilização do recurso floral pelos visitantes. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 76 p.



- RODRIGUES, R.R. 1999. A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. Circular Técnica IPEF, n. 189, 17p.
- RODRIGUES, R.R. 1995. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. (Orgs.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana. Reserva de Santa Genebra. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, pg. 30-35.
- ROMNEY, A. K. 1999. Culture consensus as a statistical model. *Curr. Anthropol.* 40, supplement: 103-115.
- ROMNEY, A. K., WELLER, S. C., & BATCHELDER, W. H. 1986. Culture as consensus: a theory of culture and informant accuracy. *Am. Anthropol.* 88: 313-338.
- SAIKI, M.; CHAPARRO, C.G.; VASCONCELLOS, M.B.A.; MARCELLI, M.P. 1997. Determination of trace elements in lichens by instrumental neutron activation analysis. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 217(1):111-115.
- SANTOS, C. G. M. 2000. Distribuição espacial, fenologia e polinização de Bromeliaceae na Mata Atlântica do alto da Serra de Paranapiacaba, SP. Dissertação de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 98 p.
- SARAIVA, C.L.M. 1988. Desenvolvimento de um método de manejo de mata natural mista, pela utilização da distribuição de diâmetros. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 105p.
- SAZIMA, I., BUZATO, S. & SAZIMA, M. 1995. The saw-billed hermit *Ramphodon naevius* and its flowers in southeastern Brazil. *Journal für Ornithology* 136: 195-206.
- SAZIMA, I., BUZATO, S. & SAZIMA, M. 1996. An assemblage of hummingbird-pollinated flowers in a montane forest in Southeastern Brazil. *Botanica Acta* 109: 149-160.
- SAZIMA, M.; BUZATO, S. & SAZIMA, I. 1999. Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two Atlantic Forest sites in Brazil. *Annals of Botany* 83: 705-712.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1975. Uber sphingophile Angiospermen Brasiliens. *Plant Systematics and Evolution* 123: 157-184.
- SMITH, D.M. 1992. Ideas about mixed stands. In: Kelty, M.J.; Larson, B.C.; Oliver, C.D. (coords.) *The ecology and silviculture of mixed-species forests*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.281-287.
- SOBREVILLA, C. & ARROYO, M. T. K. 1982. Breeding systems in a montane tropical cloud forest in Venezuela. *Plant Systematics and Evolution* 140: 19-37.
- STANKEY, G.H.; COLE, N.; LUCAS, R.C. et al. 1985. The limit of acceptable change (LAC) system for wilderness planning. Ogden: USDA Forest Service, 37p. (General Technical Report INT, 176)
- TALORA, D. C. & MORELLATO, L. P. C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23(1): 13-26.
- TANNER, E. V. J. 1982. Species diversity and reproductive mechanisms in Jamaica trees. *Biological Journal of the Linnean Society* 18: 263-278.
- TEIXEIRA, M.I.J.G. 2003. Estudo fitossociológico e de solos de uma Floresta Estacional Semidecidual e de Cerrado no município de Patrocínio Paulista, SP. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/Jaboticabal, 79pp.
- TERBORGH, J. et al. 2002. Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos. Curitiba: Ed. da UFPR/Fundação o Boticário, 518p



THANGAVEL, P.; SHAHIRA SULTHANA, A.; SUBBURAM, V. 1999. Interactive effects of selenium and mercury on the restoration potential of leaves of the medicinal plant, *Portulaca oleracea* Linn. *Sci. Total Environ.* 243/244:1-8.

TORQUEBLAU, E. F. 1986. Mosaic patterns in dipterocarp rainforest in Indonesia and their implications for practical forestry. *Journal of Tropical Ecology*, v.2, n.4, p.301-325.

van DEN BERG, E. & OLIVEIRA FILHO, A.T. 1999. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south eastern Brazil. *Flora* 194:249-266.

van TONGEREN, O.F.R. 1995. Cluster analysis. In *Data analysis in community and landscape ecology*. (R.H.G.Jongman, C.F.J.Ter Braak & O.F.R. van Tongeren) Cambridge University Press, United Kingdom, p.174-212.

WAPPELHORST, O.; KÜHN, I.; OEHLMANN, J.; MARKERT, B. 2000. Deposition and disease: a moss monitoring project as an approach to ascertaining potential connections. *Sci. Total Environ.* 249:243-256.

WASER, N. M.; CHITTKA, L.; PRICE, M. V.; WILLIAMS, N. M. & OLLERTON, J. 1996. Generalization in pollination systems, and why it matters. *Ecology* 77(4): 1043-1060.

WATKINSON, A. R. 1998. The role of the soil community in plant population dynamics. *Tree*, 13 (5):171-172.

WHITMORE, T.C. 1996. A review of some aspects of tropical rain forest seedlings ecology with suggestions for further enquiry. In : SWAINE, M.D. (ed.) *The ecology of tropical forest tree seedlings*. (Man & Biosphere Series; Vol. 18), UNESCO and The Parthenon Publishing. Group Ltda, Paris, France, p. 3- 39

WYTTENBACH, A.; FURRER, V.; TOBLER, L. 1995. The concentration ratios plant to soil for the stable elements Cs, Rb and K. *Sci. Total Environ.* 173/174:361-367.

WYTTENBACH, A.; TOBLER, L. 1998. Effect of surface contamination on results of plant analysis. *Commun. Soil Sci. Plan.* 29 (7 e 8):809-823.

YAMAMOTO, L. F. 2001. Florística e síndromes de polinização e dispersão em fragmento de floresta estacional semidecídua montana, município de Pedreira, Estado de São Paulo. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 86p.



7. Equipe de Trabalho

7.1. Coordenadores

7.1.1. Coordenação Geral

Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Prof. Titular - USP, ESALQ, Ciências Biológicas

7.1.2. Coordenadores Temáticos

Banco de Dados

Dr. Gerd Sparovek
Prof. Associado
USP, ESALQ, Solos e Nutrição de Plantas

Bioestatística

Dr. Paulo de Marco
Prof. Associado
Universidade Federal de Viçosa

Biologia Floral e Reprodutiva

Dra. Marlies Sazima
Prof. Titular
UNICAMP, IB, Botânica

Climatologia

Dr. Paulo Cesar Sentelhas
Prof. Doutor
USP, ESALQ, Ciências Exatas

Dr. Fábio Marin

Pesquisador
CNPM – EMBRAPA

Ciência do Solo

Dr. Alexandre Christófaros Silva
Prof. Doutor
UNIFENAS, Instituto de Ciências Agrárias

Dr. Miguel Cooper

Prof. Doutor
USP, ESALQ, Solos e Nutrição de Plantas

Dr. Pablo Vidal Torrado

Prof. Associado
USP, ESALQ, Solos e Nutrição de Plantas

Distribuição Espacial

Dr. João Luiz Ferreira Batista
Prof. Doutor
USP, ESALQ, Ciências Florestais

Ecofisiologia

Dr. Carlos A Joly
Prof. Titular
UNICAMP, Campinas, Ciências Biológicas

Ecologia de Populações

Dr. Alexandre Adalardo de Oliveira
Prof. Doutor
USP, FFCLRP, Biologia

Ecologia de Comunidades

Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Prof. Titular
USP, ESALQ, Ciências Biológicas

Etnobotânica

Dra. Natália Hanazaki
Profa. Doutora
Universidade Federal de Santa Catarina

Genética

Dr. Weber Amaral
Prof. Doutor
USP, ESALQ, Ciências Florestais

Luz

Dr. Sergius Gandolfi
Prof. Doutor
USP, ESALQ, Ciências Biológicas



Microbiologia do Solo

Dr. Márcio Lambais
Prof. Doutor
USP, ESALQ, Ciência do Solo

Química Analítica

Dra. Elisabete A. N. Fernandes
Prof. Doutor - Centro de Energia Nuclear
na Agricultura

Taxonomia de Fanerógamas

Dr. Vinícius Castro Souza
Prof. Doutor
USP, ESALQ, Ciências Biológicas

7.1.3. Coordenadores de Áreas de Estudo

PEIC

Dr. Alexandre Adalardo de Oliveira
Prof. Doutor
USP, FFCLRP, Biologia

PECB

Dr. Vinícius Castro Souza
Prof. Doutor
USP, ESALQ, Ciências Biológicas

EEC

MSc. Geraldo A. Daher Corrêa Franco
Pesquisador Nível 5
Instituto Florestal, São Paulo, Divisão de
Dasonomia

EEA

Dra. Giselda Durigan
Pesquisador Nível 6
Instituto Florestal, Assis, Estação
Experimental de Assis

7.1.4. Gerência do Projeto

Dra. Natália Macedo Ivanauskas
Professora Assistente Doutora
Universidade do Estado de Mato Grosso
Pós-Doutoranda - ESALQ/USP

Rose Pereira Muniz de Souza
Bolsista em Técnicas Especializadas
Graduanda em Eng. Florestal, ESALQ/USP

MSc. Mariana Giannotti
Técnica de Nível Superior
Depto. Ciências Biológicas – ESALQ/USP

7.2. Pesquisadores

7.2.1. Pesquisador Visitante

David Crowley
University of California, Soil Microbial Laboratory



7.2.2. Pós – doutorandos

Alzira P. Bertoncini

Título: Estrutura e dinâmica de uma área de Cerradão na Estação Ecológica de Assis, município de Assis, SP.
Supervisor: Dra. Giselda Durigan
Agência financiadora:
Data de Início: aguardando financiamento

Cibele Cardoso de Castro

Universidade Estadual de Campinas
Título: Sistemas sexuais de espécies arbóreas de uma área de cerrado e uma área de restinga no Estado de São Paulo.
Supervisor: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Agência financiadora: FAPESP (02/01778-0).
Data de Início: 01/2003
Data de Conclusão: 12/2005

Natalia Hanazaki

Universidade Federal de Santa Catarina
Título: Diversidade, uso e conservação em Florestas do Estado de São Paulo: potencial etnobotânico no entorno de parcelas permanentes.
Supervisor: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Agência financiadora: FAPESP (01/05596-1).
Data de Início: 06/2001
Data de Conclusão: 06/2005

Natália Macedo Ivanauskas

Universidade do Estado de Mato Grosso.
Título: Formações florestais do Estado de São Paulo: espécies arbóreas e fatores abióticos condicionantes
Supervisor: Ricardo Ribeiro Rodrigues – ESALQ/USP
Agência financiadora:
Data de Início: 04/2002
Data de Conclusão: 04/2005

7.3 Pessoal Técnico

Francisco Carlos Antonioli
USP, ESALQ, Ciências Biológicas

Francisco Xavier Vitti
USP, ESALQ, Ciências Biológicas

7.4. Estudantes

7.4.1. Doutorandos

Andréa Vanini

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UNICAMP.
Título: Análise mosaico-silvigênica e suas relações com os fatores abióticos em duas áreas: Floresta Ombrófila Densa e Formações Pioneiras com Influência Marinha do Estado de São Paulo.
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Agência financiadora: FAPESP
Data de Início: 01/2002
Data de Conclusão: 01/2006

Elvis Joacir de França

Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP.
Título: Espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica bioacumuladoras de elementos químicos
Orientador: Prof^a Dr^a. Elisabete A. De Nadai Fernandes
Agência financiadora: FAPESP (03/01075-2)
Data de Início: 10/2003
Data de Conclusão: 10/2006



Fabiano Micheletto Scarpa

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UNICAMP.

Título: Estudo comparativo do crescimento de plântulas e da anatomia foliar de espécies do Cerrado e da Mata Atlântica

Agência financiadora: CNPq

Orientador: Sandra Maria Carmello Guerreiro

Data de Início: 04/2003

Data de Conclusão: 04/2007

Flaviana Maluf de Souza

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, UNICAMP.

Título: Árvores do dossel como filtros da biodiversidade: padrões de ocorrência de espécies sob as árvores do dossel numa Floresta Estacional Semidecidual.

Agência financiadora: CNPq (140555/2001-3)

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues

Data de Início: 01/2001

Data de Conclusão: 03/2005

Felipe Haenel Gomes

Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de plantas, ESALQ/USP.

Título: Solos de Restinga da Ilha do Cardoso: Gênese do horizonte espódico e caracterização das substâncias húmicas.

Agência financiadora: FAPESP

Orientador: Prof. Pablo Vidal Marçal

Data de Início: 07/2002

Data de Conclusão: 09/2005

Luciana Andréa Pires

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, UNESP-Rio Claro

Título: Ecofisiologia de duas espécies arbóreas ocorrentes em floresta de restinga da Ilha do Cardoso – S.P.

Agência financiadora: CNPq

Orientador: Prof. Dr. Victor José M. Cardoso

Data de Início: 01/2002

Data de Conclusão: 03/2006

Luciana Spinelli

INPE, Divisão de Sensoriamento Remoto

Título: Mapeamento, caracterização e evolução temporal de manchas de bambu na Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana, com suporte de imagens de sensor de alta resolução: estudo de caso no Parque Estadual Carlos Botelho.

Orientador: Ricardo Ribeiro Rodrigues

Agência financiadora:

Data de Início: 07/2003

Data de Conclusão: 07/2007

Márcia Alexandra Rocca de Andrade

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, UNICAMP

Título: Recurso floral para aves em uma comunidade de Mata Atlântica de encosta: sazonalidade e distribuição vertical,

Agência financiadora: CNPq

Orientador: Prof.^a. Dr.^a. Marlies Sazima

Data de Início: 01/2003

Data de Conclusão: 12/2005

Milene Silvestrini

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia de Agroecossistemas, ESALQ/USP

Título: Diversidade e estrutura genética de espécies pioneiras em florestas primárias e secundárias do Estado de São Paulo.

Agência financiadora: sem financiamento

Orientador: Ricardo Ribeiro Rodrigues

Data de Início:

Data de Conclusão

Rejane Tavares Tavares Botrel

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UNICAMP

Título: Avaliação da silvigênese como ferramenta para caracterização sucessional e relação do mosaico silvigênico com fatores abióticos em Floresta Estacional Semidecidual (Estação Ecológica de Caetetus) e Cerradão (Estação Ecológica de Assis).

Orientador: Prof.^a Dr.^a Kikyo Yamamoto

Agência financiadora: CNPq

Data de Início: 01/2002

Data de Conclusão: 09/2005





Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza
Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, UNICAMP.
Título: Aspectos ecofisiológicos e populacionais de espécies arbustivo - arbóreas de diferentes categorias sucessionais na Floresta Ombrófila Densa
Agência financiadora: CNPq
Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly
Data de Início: 03/2003
Data de Conclusão: 07/2006

Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de plantas, ESALQ/USP.
Título: Variação temporal das condições biogeoquímicas dos solos de mangue do rio Ipaneminha (Ilha do Cardoso - SP)
Agência financiadora: FAPESP
Orientador: Prof. Pablo Vidal Marçal
Data de Início: 07/2002
Data de Conclusão: 12/2005

Tiago Böer Breier
Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, UNICAMP.
Título: Diversidade e estrutura do componente epifítico vascular em quatro formações florestais do Estado de São Paulo
Agência financiadora: CAPES
Orientador: Prof. Dr. João Semir
Data de Início: 03/2001
Data de Conclusão: 02/2005

Tiago Osório Ferreira

7.4.2. Mestrandos

Alexandre Romariz Duarte
Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP
Título: Identificação e caracterização morfológica das espécies arbóreas da família Myrtaceae de um trecho de floresta atlântica de encosta do Parque Estadual Carlos Botelho visando à produção de um guia de campo ilustrado.
Orientador: Prof. Dr. Vinicius Castro Souza
Agência financiadora: CAPES
Data de Início: 01/2002
Data de Conclusão: 10/2003

Ana Claudia Costa Destefani
Programa de Pós-graduação em Recursos Florestais, ESALQ/USP.
Título: Caracterização da distribuição de espécies arbustivo-arbóreas em diferentes microhabitats, num trecho de Floresta Estacional Semidecidual no Estado de São Paulo.
Orientador: Prof Dr. Sergius Gandolfi
Agência financiadora: FAPESP (em julgamento)
Data de Início: 08/2002
Data de Conclusão: 08/2004

Ana Paula Savassi
Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP.
Título: Chave e Catálogo Ilustrado de Campo para a Identificação da Flora Arbórea de um Trecho de Cerradão da Estação Ecológica de Assis, Município de Assis, SP.
Orientador: Prof. Dr. Vinicius Castro Souza
Agência financiadora: sem financiamento



Data de Início: 08/2002
Data de Conclusão: 08/2004
Camila de Toledo Castanho
Título: Estudo da influência do clima, qualidade da liteira e fauna do solo sobre o processo de decomposição de três formações florestais do Estado de São Paulo.
Orientador: Alexandre Adalardo de Oliveira
Agência financiadora: FAPESP (em julgamento)
Data de Início: 08/2003
Data de Conclusão: 01/2005

Daniela Sampaio
Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP.
Título: Chave e Catálogo Ilustrado de Campo para a Identificação da Flora Arbórea de um Trecho de Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.
Orientador: Prof. Dr. Vinicius Castro Souza
Agência financiadora: CNPq
Data de Início: 01/2002
Data de Conclusão: 10/2003

Marta Regina Muniz
Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UNICAMP.
Título: Caracterização do Regime de Luz em Diferentes Unidades Fitogeográficas: Comparação entre Quatro Formações Florestais no Estado de São Paulo. Bolsa de Mestrado CNPq
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Agência financiadora: CNPq
Data de Início: 02/2002
Data de Conclusão: 03/2004

Renata Giassi Udulutsch
Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP.
Título: Composição florística da comunidade de lianas em duas formações florestais do Estado de São Paulo. Bolsa de Mestrado da FAPESP
Agência financiadora: FAPESP
Orientador: Prof. Dr. Vinicius Castro Souza
Data de Início: 01/2002
Data de Conclusão: 12/2003

Robson Louiz Capretz
Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP.
Título: Análise dos Padrões Espaciais de Árvores de Quatro Formações Florestais do Estado de São Paulo, através de Análises de Segunda Ordem, como a Função K de Ripley.
Orientador: Prof. Dr. João Batista
Agência financiadora: FAPESP
Data de Início: 01/2002
Data de Conclusão: 02/2004



7.4.3. Iniciação Científica

Alexandra Coraça de Freitas

Engenharia agrônômica, ESALQ/USP.

Título: Avaliação do Banco de sementes em uma área preservada e uma área degradada de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso.

Orientador: Prof. Dr. Sergius Gandolfi
Agência financiadora: FAPESP (em julgamento)

Data de Início: 03/2003

Data de Conclusão: 02/2004

Ana Raquel Soares

Engenharia agrônômica, ESALQ/USP.

Título: Mapeamento ultradetalhado dos solos da área de Caetetus destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 10ha de parcelas permanentes.

Orientador: Prof. Pablo Vidal Torrado
Agência financiadora: FAPESP

Data de Início: 07/2002

Data de Conclusão: 12/2003

Ângela A. Ferrari

Engenharia agrônômica, ESALQ/USP.

Título: Análise por ativação neutrônica instrumental aplicada ao estudo de contaminação superficial de folhas de espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica.

Orientadora: Dra. Elisabete A. De Nadai Fernandes

Agência financiadora: FAPESP

Data de Início: 08/2002

Data de Conclusão: 12/2003

Antonio Augusto Soares Junior

Engenharia agrônômica, ESALQ/USP.

Título: Mapeamento ultradetalhado dos solos do Parque Estadual "Carlos Botelho" destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 10ha de parcelas permanentes.

Orientador: Prof. Pablo Vidal Marçal
Agência financiadora: FAPESP

Data de Início: 07/2002

Data de Conclusão: 12/2003

Bruno Gherardi

Engenharia agrônômica, ESALQ/USP.

Título: Relações solo-relevo sob vegetação de restinga na Ilha do Cardoso.

Orientador: Prof. Pablo Vidal Marçal
Agência financiadora: FAPESP

Data de Início: 10/2002

Data de Conclusão: 09/2003

Cristiano Cassiano da Silva

Engenharia Agrônômica, ESALQ/USP.

Título: Mapeamento ultradetalhado dos solos da área da Ilha do Cardoso, Caetetus, Carlos Botelho e Assis destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes.

Orientador: Prof. Pablo Vidal Marçal
Agência financiadora: FAPESP

Data de Início: 07/2002

Data de Conclusão: 12/2003

Julio César da Costa

Eng. Florestal, ESALQ/USP.

Título: Distribuição e abundância de aves em uma área de Cerrado em Assis, Estado de São Paulo, Brasil

Orientador: Sérgio Gandolfi

Agência financiadora:

Data de Início: out. 2003

Data de Conclusão: dez. 2004

Luiz Roberto Paiva

UNIFENAS

Estagiário de graduação

Orientador: Prof. Dr. Alexandre

Christófaros Silva

Agência financiadora: sem financiamento

Marcelo Antonio de Pinho Ferreira

Eng. Florestal, ESALQ/USP.

Título: Identificação e caracterização morfológica das espécies arbóreas da família Rubiaceae de um trecho de floresta Atlântica de Encosta do Parque Estadual de Carlos Botelho.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius de Castro Souza

Agência financiadora: sem financiamento

Data de Início: 08/2003

Data de Conclusão: 12/2003



Murilo de Freitas Iossi
Engenharia agrônoma, ESALQ/USP.
Estagiário de graduação
Título: Caracterização físico-hídrica da E.E. Caetetus
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
Agência financiadora: sem financiamento

Marília Neupern Libardi
Engenharia agrônoma, ESALQ/USP.
Título: Mapeamento ultradetalhado dos solos da área da Ilha do Cardoso, Caetetus, Carlos Botelho e Assis destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes
Orientador: Prof. Dr. Pablo Vidal Torrado
Agência financiadora: FAPESP
Data de Início: 07/2002
Data de Conclusão: 12/2003

Renata Rossin
Engenharia agrônoma, ESALQ/USP.
Título: Caracterização físico-hídrica da E.E. Caetetus
Estagiária de graduação
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
Agência financiadora: Sem financiamento

Rodrigo Tsuji
Ciências – Habilitação em Biologia, UNIMEP
Título: Treinamento em identificação de Espécies Arbóreas Florestais em Parcelas Permanentes do Estado de São Paulo.
Orientador: Prof. Dr. Vinicius Castro Souza
Agência financiadora: Pró-reitoria/USP
Data de Início: 06/2002
Data de Conclusão: 07/2003

Rodrigo Chiara Olsen

Engenharia agrônoma, ESALQ/USP.
Título: Caracterização físico-hídrica dos solos da Estação Experimental Caetetus
Orientador: Prof. Miguel Cooper
Agência financiadora: ESALQ -USP
Data de Início: 06/2002
Data de Conclusão: 07/2003

Rose Pereira Muniz de Souza
Eng. Florestal, ESALQ/USP
Título: Técnicas para coleta, identificação botânica e processamento de dados em florestas nativas do Estado de São Paulo.
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Agência financiadora: Pró-reitoria/USP
Data de Início: 06/2002
Data de Conclusão: 07/2004

Thalita Campos Oliveira
Engenharia agrônoma, ESALQ/USP.
Título: Caracterização físico-hídrica da E.E. Caetetus
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
Agência financiadora: ESALQ
Data de Início: 07/2003
Data de Conclusão: 07/2004



7.5. Equipe de Apoio

MSc. Anna Júlia Passold
Monitoramento do Impacto nas Parcelas permanentes

MSc. Éliton Rodrigo da Silveira
Equipe de medição de árvores

Adriana Margutti
Equipe de identificação de árvores

Ana Claudia Pereira de Oliveira
Equipe de medição de árvores

Edivaldo Furlan
Instituto Florestal, Estação Experimental de Assis
Equipe de medição de árvores e Escalador

Lúcia Helena Haruko kitayama
Marinheiro da Silva
Equipe de medição de árvores

Rogério Romero Mazzeo
Escalador



8. Projetos Vinculados

O projeto “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes” **iniciou em outubro de 2001**, com **15 pesquisadores** no total. Hoje, pelas próprias características definidas para o projeto, sempre buscando incorporar novas áreas do conhecimento que possam colaborar no cumprimento de seus objetivos e estabelecendo mecanismos que efetivem a integração entre essas áreas, como o estabelecimento de avaliadores de novos projetos, o estabelecimento do protocolo de publicações e a contínua divulgação técnica do projeto (Capítulo 10), vem ocorrendo um crescimento exponencial de participantes do projeto.

Hoje, dois anos depois, em **setembro de 2003**, o projeto conta com **69 pesquisadores**, sendo 16 de iniciação científica, 8 de mestrado, 13 de doutorado, 4 de Pós-doutorado, 8 técnicos de vários níveis (básico, médio e superior) e 20 pesquisadores seniors (Capítulo 7). Esses pesquisadores desenvolvem ao todo **41 projetos vinculados** (Figura 8.1). Os resumos de todos os 41 projetos vinculados são apresentados no caderno de resumos do **II Simpósio Interno do Projeto Parcelas Permanentes** (Capítulo 10.2.1 e anexos).

Ainda chamamos atenção que, para um projeto ser considerado como projeto vinculado, ele tem que cumprir um ritual de procedimentos que se apresentam detalhados no protocolo de novos projetos (disponível para download no site www.lerf.esalq.usp.br/parcelas), envolvendo avaliações prévias por pesquisadores internos e externos e pela própria coordenação e gerência, a fim de verificar o referencial teórico, possíveis sobreamentos com outros projetos, metodologias conflitantes ou complementares, necessidade de equipamentos e viagens, etc. Depois de todo esse processo, o projeto é colocado na pauta da reunião mensal do projeto, quando é apresentado com todos os pareceres e submetido à aprovação. A partir do seu aceite, o referido projeto é incorporado no grupo de projetos vinculados, podendo desfrutar da infra-estrutura do temático Parcelas Permanentes.

Dessa forma, fica claro que temos incentivado muito essa participação de pesquisadores dos variados níveis no projeto, pois concordamos com o que foi colocado pelos avaliadores externos do projeto, no momento da sua aprovação: um dos principais objetivos desse projeto Parcelas Permanentes é a formação de pesquisadores dos diversos níveis, mas atentando para uma formação inter, multi e até transdisciplinar, pois isso é facilitado em projetos dessa natureza, onde várias áreas do conhecimento trabalham dentro de uma mesma unidade amostral, na busca de um objetivo comum e abrangente, como é o objetivo maior desse projeto - avaliar os fatores mantenedores da biodiversidade nas quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo.



Esse papel do projeto Parcelas Permanentes, de permitir a integração entre as várias áreas do conhecimento, também foi ressaltado pelos pesquisadores do Programa BIOTA da FAPESP, durante o **III Simpósio do Programa BIOTA**, realizado em São Carlos em dezembro de 2002, onde o Projeto Parcelas Permanentes foi colocado como exemplo de integração entre diferentes áreas do conhecimento, além de ser citado como um mecanismo eficiente de aproveitamento do escasso recurso de pesquisa.

Esse é o segundo bom motivo para termos sempre incentivado a participação de pesquisadores no projeto, pois acreditamos - e hoje comprovamos - que a relação custo benefício desse projeto é muito maior, já que estão sendo desenvolvidos 41 projetos de pesquisa usando os recursos de pesquisa do próprio projeto Parcelas Permanentes, o que nos levaria a um valor médio aproximado de R\$ 25.000,00 por projeto hoje, valor esse que tenderá a cair muito nos próximos anos, já que grande parte do valor total inicial foi para compra de material permanente, que hoje serve a todos os 41 projetos indistintamente. Usamos o termo indistintamente porque temos efetivamente conseguido que os equipamentos adquiridos pelo projeto estejam disponíveis para todos os pesquisadores envolvidos com o projeto, ou melhor, nenhum equipamento fica na guarda única de um pesquisador e sim na secretaria do projeto, necessitando para seu uso de reserva prévia, preenchimento de fichas de controle, etc.

No entanto, não podemos deixar de citar que temos tido problemas em manter essa filosofia de integração entre áreas do conhecimento no projeto Parcelas Permanentes, pois o aumento de pesquisadores certamente resulta no aumento da dificuldade de administração do projeto, sendo fácil constatar essa **dificuldade na prestação de contas** apresentada em anexo ao relatório, e também no **aumento de custos do projeto**.

Os custos estão relacionados principalmente com transporte e manutenção (diárias) dos pesquisadores no campo, além de material de consumo e recursos para pagamento de auxiliares de campo (escaladores por ex.). Estes custos são os mínimos necessários para que esse grande número de pesquisadores possa coletar seus dados já que, pela característica do projeto, todos os pesquisadores estão envolvidos em etapas de campo, e alguns por um período extenso e regular.

A situação se agravou muito pela **dificuldade de se obter bolsas de agências financiadoras** nesses dois últimos anos, mesmo para o próprio sustento dos pesquisadores desses projetos vinculados (Figura 8.2). Muitos deles tratavam, na sua pesquisa, do cumprimento dos objetivos originais do projeto Parcelas Permanentes, o qual dispunha de auxílio financeiro para as pesquisas, mas não para as bolsas.

Isso fez com que vários dos temas fossem trabalhados com alunos não bolsistas, mas que desenvolveram suas pesquisas apenas contando com a infra-estrutura do projeto. No entanto, como eles não tinham bolsa, também não tinham reserva técnica para seu deslocamento e permanência no



campo, o que acabou sendo bancado pelo próprio projeto, já que tratava do cumprimento de objetos originais da proposta (vide Capítulo 4.1). Dessa forma, gostaríamos de publicamente agradecer a todos esses pesquisadores, que se esforçaram muito para coletar os dados apresentados nesse projeto, considerando que a maioria deles fez isso sem bolsa.

A **primeira defesa de mestrado do projeto Parcelas Permanentes** ocorreu no dia 25 de setembro, do pesquisador Alexandre Romariz Duarte, que foi aprovado com todas as honras possíveis, tendo completado seu trabalho em 26 meses, apesar de não ter obtido bolsa.

Para enfrentar essas dificuldades, temos tentado otimizar ao máximo o funcionamento das viagens de campo, que representa hoje o maior custo do projeto (transporte e manutenção dos pesquisadores nas Unidades de Conservação), estabelecendo cronogramas de viagens para cada Unidade, sendo que os carros se deslocam para essas Unidades apenas em semanas pré-definidas. Com isso, temos conseguido otimizar e baratear muito o deslocamento e estadia dos pesquisadores nas referidas Unidades.

No entanto, não tínhamos como prever os custos necessários para essas atividades no projeto original, já que naquela época eram apenas 15 pesquisadores envolvidos. Temos feito pedidos adicionais, mas precisamos contar com a compreensão de nossos avaliadores, para que essas dificuldades financeiras não inviabilizem a iniciativa que consideramos tão nobre: a integração científica e a socialização e otimização dos recursos financeiros. Vale destacar que estamos discutindo valores aproximados ao redor de **R\$ 120.000 por ano** para a manutenção de 70 pesquisadores em plena atividade no campo, coletando a enorme diversidade de dados ambientais dessas formações.

Do total de pesquisadores vinculados, 63,41% recebem hoje bolsas de estudo de agências financiadoras (Figura 8.2), com destaque para a FAPESP (14 projetos) e o CNPq (8 projetos). Vale destacar que a maior dificuldade com bolsas foi para o mestrado, sendo que várias bolsas hoje contabilizadas (no total de 4) só foram conseguidas nesse último ano do projeto, através da liberação de cotas de bolsas de agência federais. Antes da disponibilidade dessas bolsas institucionais, principalmente no nível de mestrado, a porcentagem de pesquisadores não bolsistas no projeto era de 52%.

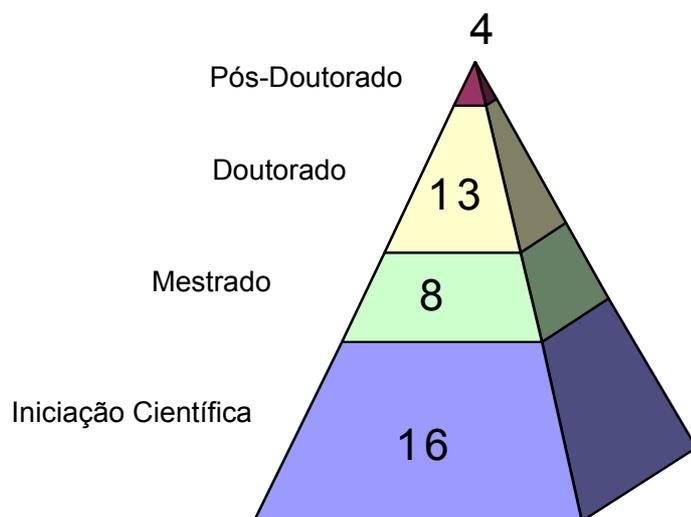


Figura 8.1. Número de Projetos Vinculados ao Projeto temático - Parcelas Permanentes, de acordo com os vários níveis de formação.

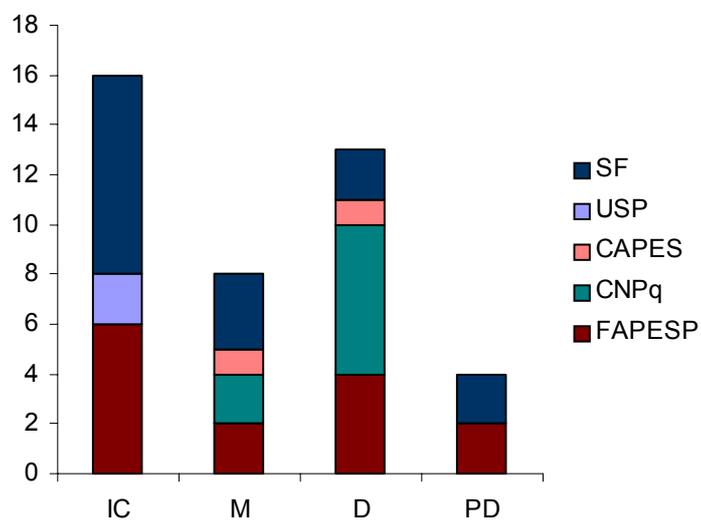


Figura 8.2. Número de projetos vinculados ao temático Parcelas Permanentes, agrupados por nível e agência financiadora.

IC – Iniciação científica, M – mestrados, D – doutorados, PD – pós-doutorados.

SF – sem financiamento, USP – Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo.



16. 9. Publicações (out.2001 a set.2003 – 2 anos de projeto)

9.1. *Dissertação de Mestrado*

Duarte, Alexandre Romariz, 2003. **Espécies de Myrtaceae de uma Parcela permanente de Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana no Parque Estadual Carlos Botelho, Município de Sete Barras, SP.** Dissertação de mestrado aprovada em **25 de setembro de 2003**, no Programa Inter-Unidades Ecologia de Agroecossistemas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, 77pp.

OBS: vale destacar que, apesar dessa ter sido a primeira dissertação defendida e aprovada dentro do projeto Parcelas Permanentes, estão previstas para serem defendidas até março de 2004, pelo menos mais 5 dissertações de mestrado, pois nesse período essas dissertações completam dois anos de participação dentro do projeto e dos referidos programas de pós-graduação, que é o tempo estabelecido para cumprimento do mestrado.

9.2. *Trabalhos publicados em anais de eventos*

BREIER, T.B., RODRIGUES, R.R., SEMIR, J. 2002. **Diversidade e estrutura do componente epifítico vascular em quatro formações florestais do Estado de São Paulo: resultados preliminares.** Apresentado no III Simpósio do Programa Biota/Fapesp, realizado na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, em São Carlos - SP, de 26 a 28 de novembro de 2002.

BREIER, T.B., RODRIGUES, R.R., SEMIR, J. 2003. **Diversidade e estrutura do componente epifítico vascular em quatro formações florestais do Estado de São Paulo.** Apresentado no II Simpósio Interno do Projeto Parcelas Permanentes (Biota/Fapesp), realizado na Estação Ecológica de Assis, em Assis - SP, de 06 a 07 de julho de 2003.

BREIER, T.B., RODRIGUES, R.R., SEMIR, J. 2003. **Epífitos vasculares em 10 ha de restinga no Parque Estadual Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil.** Apresentado no 54^o Congresso Nacional de Botânica, realizado na UNAMA, em Belém - PA, de 13 a 18 de julho de 2003.

BREIER, T.B., RODRIGUES, R.R., SEMIR, J. 2003. **Bromélias epifíticas em um gradiente de continentalidade para quatro florestas do Estado de São Paulo.** Apresentado no 54^o Congresso Nacional de Botânica, realizado na UNAMA, em Belém - PA, de 13 a 18 de julho de 2003.

FRANÇA, E. J.; DE NADAI FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; RODRIGUES, R. R.; VERBURG, T. G. **Investigação química de árvores nativas da Mata Atlântica do Parque Estadual Carlos Botelho.** In: III SIMPÓSIO DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP, 2002, SÃO CARLOS. III SIMPÓSIO DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP. SÃO CARLOS: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2002. Referências adicionais: Classificação do evento: Regional; Brasil/Português; Meio de divulgação: Impresso.

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; BODE, P. **Bioprospection in the São Paulo state forests envisaging reference materials of tropical trees.** In: METHODS AND APPLICATIONS OF RADIOANALYTICAL CHEMISTRY - MARC VI, 2003, Kailua-Kona. Abstracts. 2003. Referências adicionais: Inglês; Meio de divulgação: Impresso.

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; FERREIRA, J. R. **Selenium in leaves of native trees of the Atlantic Forest.** In: METHODS AND APPLICATIONS OF RADIOANALYTICAL



CHEMISTRY - MARC VI, 2003, Kailua-Kona. Abstracts. 2003. Referências adicionais: Classificação do evento: Internacional; Inglês; Meio de divulgação: Impresso.

SAMPAIO, D. *et al.* **Guia Ilustrado de Campo para a Identificação de Espécies Vegetais de Quatro Formações Florestais do Estado de São Paulo**. In: III SIMPÓSIO DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP. SÃO CARLOS: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2002. Referências adicionais: Classificação do evento: Regional; Brasil/Português; Meio de divulgação: Impresso.

SAMPAIO, D.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, R.R.; OLIVEIRA, A.A. **Chave e catálogo ilustrado de Campo para a Identificação da flora arbórea de um trecho de restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso**. In: XIV Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, 2002.

OBS: vale destacar que muitos trabalhos com resultados do Projeto Parcelas Permanentes, que completa agora em outubro dois anos de sua aprovação e que tiveram grande esforço de coleta de dados nos **40,9ha** amostrados, serão apresentados no **VI Congresso de Ecologia do Brasil**, que ocorrerá de **9-14 de novembro de 2003**, em Fortaleza, conforme disponível no site www.viceb.com.br.



10. Divulgação técnica do Projeto Temático

10.1. Reuniões, boletins mensais e grupos de discussão

A equipe do projeto se reúne toda primeira quinta-feira de cada mês, no **Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal** da ESALQ/USP. As reuniões são realizadas no final do expediente (18:00h), com duração de 1-2h, geralmente com a seguinte pauta:

- Resumo de atividades e cronograma de cada tema
- Cronograma de viagens a campo
- Aprovação de novos projetos vinculados
- Eventos
- Orçamento:
 - Despesas realizadas e saldo atual
 - Previsão de novos gastos

Ao final de cada reunião era elaborado um Boletim de Circulação Interna, distribuído via e-mail, com o objetivo de oficializar e informar a todos as decisões tomadas. Desde o início do projeto já foram realizadas 15 reuniões e elaborados 14 Boletins de Divulgação, que ficam disponíveis aos pesquisadores e público em geral no site do referido Laboratório (www.lerf.esalq.usp.br).

A partir de 14 de junho de 2003, a fim de promover maior agilidade na discussão e distribuição de informações internas, foi criado o **Grupo de Discussão do Projeto Parcelas Permanentes**, utilizando as ferramentas disponíveis no “Yahoo! Grupos” (<http://br.groups.yahoo.com/group/BiotaPP/>). Atualmente estão associados ao Grupo 60 pesquisadores, entre participantes ativos dos projetos e colaboradores.

O Grupo inclui várias ferramentas de comunicação, permitindo a troca de mensagens, up/download de arquivos, fóruns de debate online, agenda de eventos e tarefas do Projeto, banco de dados da equipe, links interessantes aos pesquisadores, entre outras vantagens.

A eficiência e a rapidez na troca de arquivos e informações internas pelo site do Grupo substituíram a necessidade de elaboração do Boletim de Circulação Interna do Projeto, já que as apresentações preparadas para cada Reunião são disponibilizadas para consulta e download no site logo após o término da mesma, bem como as principais decisões são transmitidas em mensagens e as tarefas e eventos atualizadas na agenda do Grupo.



10.2. Eventos organizados pelo Projeto Parcelas Permanentes

10.2.1. Mini-Cursos

- **Curso sobre sistemas automáticos de aquisição de dados**

Instrutor: Dr. Fábio Marin – CNPM/ EMBRAPA

Local: Depto. Ciências Biológicas – ESALQ/USP

Data: 02 e 09 de novembro de 2002 Carga Horária: 14h

Programa:

- Introdução aos sistemas de aquisição de dados; Sistemas Campbell Scientific; Descrição física dos SAD Campbell: canais analógicos (simples e diferenciais); canais digitais; canais de excitação; portas de controle.; descrição das teclas e funções de edição; modos de comando (*A, *B, *1, *2, *3, *5, *6, *7); Exercício prático com os modos de comando.
- Tempo de integração e fundo de escala das medidas; estrutura e fluxo de dados na memória; exemplo de operação do SAD; armazenamento de dados na memória final.
- Programação: fluxograma de programação; linguagem CSI; características gerais das instruções de medida dos principais sensores (Repetições, Fundo de escala, tempo de integração, canal diferencial ou simples; local, coeficiente angular e linear do sensor).
- Temperatura de referência para termopares. Características das instruções de processamento lógico e numérico; características das instruções de controle da saída de dados; características das instruções de processamento final. Exercício de programação utilizando o Prompt Sheet.
- Exercício de identificação de programas Uso do PC208W para transferência de dados e informações para o computador; interfaces para conexão com o módulo de memória e com o SAD; programando com o edlog. Multiplexadores de canais analógicos (AM416) aplicações e programação básica

- **1º Curso de Geoprocessamento**

Docente: Prof. Dr. Gerd Sparovek e MSc. Mariana Giannotti

Local: ESALQ/USP – Centro de Informática na Agricultura

Data: 27 a 29/01/2003 Carga Horária: 6h

- **2º Curso de Geoprocessamento**

Docente: Prof. Dr. Gerd Sparovek e MSc. Mariana Giannotti

Local: ESALQ/USP – Centro de Informática na Agricultura



2º Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes

Data: 09 a 15/09/2003

Carga Horária: 6h



- **1º Curso de Impactos sobre áreas naturais**

Instrutora: Anna Júlia Passold, Eng. Florestal, Ms., Leave No Trace Trainer

Local: Estação Ecológica de Assis, Assis-SP

Data: 08 de julho de 2003 Carga Horária: 8h

Programa:

Este curso foi obrigatório para as pessoas que já estão realizando a coleta de dados no campo ou que pretendem iniciar os seus projetos. O objetivo da realização de um curso voltado para os usuários das parcelas permanentes foi o de estabelecer a prática de princípios de conduta consciente nas quatro UC's que abrangem o projeto. Os tópicos abordados durante o curso incluíram: normas específicas do projeto e das áreas naturais protegidas, técnicas de mínimo impacto, manejo do risco e o registro de ocorrências. Este curso é planejado para pessoas que já atuam nas áreas de pesquisa ou que pretendem iniciar seus projetos, como uma forma de trazer à discussão algumas das principais questões que envolvem necessidades, regulamentação, conflitos e limites entre a realização de pesquisas nas UC's. Num âmbito maior, espera-se que este aprendizado possa contribuir para uma formação ética ambiental e profissional dos participantes. Ao final do curso, os participantes receberam o certificado de participação, que concede a autorização para o agendamento de viagens a campo.



10.2.2. Reuniões Científicas

- 2º Workshop Interno do Projeto Parcelas Permanentes (Anexo)

Local: Estação Ecológica de Assis, Assis-SP

Data: 06 a 08 de julho de 2003

A meta do II Simpósio Interno do Projeto Parcelas Permanentes foi a de promover a integração entre os projetos que compõem o Temático “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes”.

Nesse contexto, foram programadas apresentações orais de cada projeto, organizados em sessões temáticas presididas por cada Coordenador Temático. O Coordenador Temático, ao término das apresentações, promoveu uma síntese da situação atual do tema proposto no âmbito do Temático e indicou possíveis lacunas e/ou objetivos a serem alcançados para o próximo ano.

A programação noturna do II Simpósio destinou-se aos Coordenadores Temáticos e de Áreas, que se reuniram ao longo das duas noites programadas para organizar o II Relatório de Atividades e a Prestação de Contas do Projeto Temático à FAPESP. Paralelamente, a gerência do Projeto reuniu os demais membros da equipe para discutir a participação no IV Simpósio do Programa Biota/FAPESP e para apresentar o organograma/estrutura administrativa do Temático aos ingressantes.

- IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do Programa Biota/FAPESP

Local: Hotel Panorama, Águas de Lindóia-SP

Data: 08 a 13 de dezembro de 2003

A equipe do Projeto assumiu a organização do próximo Simpósio e Reunião de Avaliação do Programa Biota/FAPESP, que serão realizados de 8-13 de dezembro de 2003. Atualmente a gerência do projeto compõe parte da comissão organizadora, trabalhando conjuntamente com outros coordenadores de projetos Biota para o sucesso do Evento.

A programação detalhada já se encontra disponível na página do Biota (www.biota.org.br) e o pedido de auxílio para a realização do evento também já foi encaminhado à FAPESP (protocolo nº 03/092342), mas adiantamos que ele contará com a palestra magistral da **Ministra de Meio Ambiente- Marina Silva** e também uma palestra de encerramento do Simpósio/abertura da Reunião de Avaliação com o **Dr. José Fernando Perez**, Diretor Científico da FAPESP.

Este ano optou-se pela realização do Simpósio em um hotel no interior de São Paulo (Hotel panorama, em Águas de Lindóia), com todos os pesquisadores permanecendo no evento em tempo



integral, pois a experiência adquirida nos simpósios anteriores demonstrou que, quando realizado próximo dos centros de pesquisa, portanto próximo ao local de trabalho, ocorria o esvaziamento do evento nos momentos de troca de idéias, justamente um dos objetivos principais desse encontro.

Outro diferencial desse evento será a presença de um número significativo de pesquisadores de destaque nacional, não atuantes no Programa Biota, que terão o papel fundamental de provocadores da reflexão científica, não só dos projetos específicos, mas dos encaminhamentos futuros para que o conhecimento gerado no Programa seja disponibilizado em benefício da sociedade.

A fim de dar continuidade aos temas discutidos durante o Simpósio de 2002, os participantes serão organizados em grupos de trabalhos num Fórum de Discussão, durante o qual temas chave para a pesquisa em biodiversidade serão discutidos, a fim de promover maior percepção das relações entre os projetos desenvolvidos e o contexto geral do Programa Biota.

Mesas-Redondas serão organizadas com a participação de membros externos ao Programa, na perspectiva de fomentar a troca de experiências e detectar possíveis lacunas no conhecimento.

Para os iniciantes na pesquisa científica, serão realizados cursos visando o aperfeiçoamento e a integração desses jovens pesquisadores à comunidade senior participante do Programa. Haverá ainda a apresentação de projetos sob a forma de painel e oral.

10.3. Website

10.3.1. Página do Projeto

A página do Projeto Temático destina-se à divulgação do mesmo para o público externo. Atualmente a página está hospedada entre os projetos desenvolvidos pelo Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF), vinculado ao Departamento de Ciências da ESALQ/USP, e acessível pelo endereço www.lerf.esalq.usp.br. Também há um link na página do Biota (www.biota.org.br), que redireciona o usuário à página do LERF.

Por meio da página do projeto o público pode ter acesso à composição da equipe, ao projeto original enviado à FAPESP e aos subprojetos vinculados (resumos e integral em PDF). Também se encontra disponível o manual do Projeto, contendo informações úteis aos novos ingressantes e instruções aos possíveis interessados em fazer parte da equipe.

Futuramente, espera-se conseguir a contratação de um técnico de nível superior para o desenvolvimento e atualização das informações disponíveis na página do Projeto, a fim de tornar os resultados obtidos pela equipe à disposição da comunidade científica.



10.3.2. Grupo de Pesquisa no CNPq

Desde 2002, a equipe vem procurando manter atualizado o Grupo de Pesquisa intitulado “Projeto Parcelas Permanentes”, hospedado no Diretório dos Grupos de Pesquisa do Brasil, via portal do CNPq (<http://lattes.cnpq.br/diretorio/>).

O Grupo já se encontra certificado e atualmente é composto por 18 pesquisadores, 20 estudantes e um técnico de nível superior, devendo ocorrer nos próximos meses, uma integração voluntária dos demais integrantes do projeto Parcelas Permanentes, conforme forem sendo acumulados resultados desses projetos vinculados.



11. Cronograma

11.1. Cronograma de Execução do Projeto

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
Seleção das áreas	x	x	x																																			
Cartografia das unidades de conservação	x	x	x																																			
Instalação das parcelas e mapeamento dos indivíduos			x	x	x	x	x	x																														
Eventamento fitossociológico, florístico e silvigenese					x	x	x	x	x																													
Eventamento florístico				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Execução dos modelos de dinâmica e populações												x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Organização do acervo					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Coleta dos dados climáticos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Coleta dos dados de solo					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
Análise de solo e fauna microbiana do solo					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Visita a herbários													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Coleta dos dados de luz									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Inclusão de informações no banco de dados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Análise dos dados				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Recenseamento fitossociológico, florístico e silvigenese																																						
Elaboração do guia de campo				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Elaboração dos relatórios parciais e final												x													x												x	



11.1. Cronograma de Aplicação dos Recursos

