

RELATÓRIO CIENTÍFICO

Esalq/USP

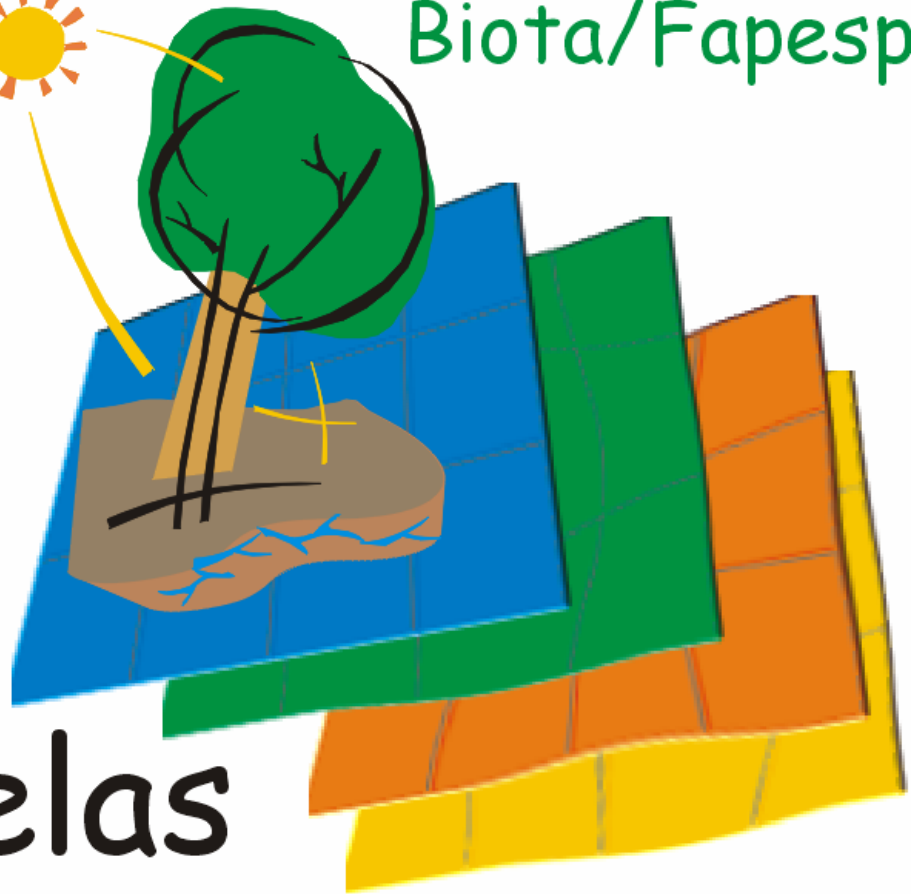


Biota/Fapesp

Projeto

Parcelas

Permanentes



LERF/LCB

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

Relatório Científico III
(Período: 01/10/2003- 30/10/2004)

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

Outubro/2004

RELATÓRIO CIENTÍFICO

Sumário

RESUMO E REVISÃO FINAL GERAL	1
1.INTRODUÇÃO	1.1
<hr/>	
2. BANCO DE DADOS E GEORREFERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES	2.1
2.1. ENTRADA E AUDITORIA DE DADOS	2.1
2.2. PRINCIPAIS DIFICULDADES	
2.3. METODOLOGIA PARA CORREÇÃO	
<hr/>	
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	3.49
3.3 REPRESENTATIVIDADE EDÁFICA DAS PARCELAS NO ESTADO DE SÃO PAULO	3.70
3.4. CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA	3.87
3.5. CARACTERIZAÇÃO DO REGIME DE LUZ	3.105
<hr/>	
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 DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS	4.29
4.3.1. Resumo das medidas tomadas	
4.3.2. Erros embutidos nas análises de comunidade	
4.3.3. Classificação das espécies em categorias sucessionais	
4.4. FITOGEOGRAFIA E CORRELAÇÕES SOLO-VEGETAÇÃO	4.55
4.5. PADRÃO ESPACIAL DE POPULAÇÕES ARBÓREAS	4.69

4.6. SILVIGENESE	4.77
4.7. ECOFISIOLOGIA VEGETAL	4.87
4.8. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE MICROBIANA	4.90
4.9. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA	4.105
4.10. BIOLOGIA FLORAL E REPRODUTIVA	4.124
4.11. ETNOBOTÂNICA	4.138
5. MANEJO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS NAS PARCELAS PERMANENTES	5.1
<hr/>	
6. BIBLIOGRAFIA	6.1
<hr/>	
7. EQUIPE DE TRABALHO	7.1
7.1. COORDENAÇÃO	7.1
7.1.1. Coordenação Geral	
7.1.2. Coordenadores de Área de Estudo	
7.1.3. Coordenadores Temáticos	
7.2. GERÊNCIA DO PROJETO	7.2
7.3. PESSOAL TÉCNICO	7.2
7.3.1. Técnicos de Nível Superior	
7.3.2. Técnicos	
7.3.3. Equipe de Apoio	
7.3. PESQUISADORES	7.3
7.3.1. Convidados	
7.3.2. Pesquisador Visitante	
7.3.3. Pós - doutorandos	
7.4. ESTUDANTES	7.4
7.4.1. Doutorandos	
7.4.2. Mestrandos	
7.4.3. Iniciação Científica	
8. PROJETOS VINCULADOS	8.1
<hr/>	
9. PUBLICAÇÕES	9.1
<hr/>	

10. DIVULGAÇÃO TÉCNICA DO TEMÁTICO	10.1
10.1. COMUNICAÇÃO INTERNA	10.1
10.2. EVENTOS ORGANIZADOS PELA EQUIPE DO PROJETO	10.1
10.2.1. Cursos de Curta Duração	
10.2.2. Reuniões Científicas	
10.3. WEBSITE	10.4
10.3.1. Página do Projeto	
10.3.2. Grupo de Pesquisa no CNPq	
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
14. ANEXOS	
GUIA ILUSTRADO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS	ANEXO 4.1
IV SIMPÓSIO E IV REUNIÃO DE AVALIAÇÃO DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP	ANEXO 10.1
3º SIMPÓSIO INTERNO DO PROJETO PARCELAS PERMANENTES	ANEXO 10.2

1. 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)**" consiste no terceiro relatório do projeto, referente as atividades cumpridas no terceiro ano após sua aprovação, no período de 01 de outubro de 2003 até 30 de outubro de 2004.

O principal objetivo desse relatório, assim como dos relatórios anteriores, foi expressar de forma clara, o mais concisa possível e transparente para os assessores da FAPESP, todas as conquistas e dificuldades do projeto nesse terceiro 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, novamente a mais significativa, assim como aconteceu nos anteriores, foi ter conseguido manter a motivação dos pesquisadores já atuantes no projeto, para a geração de dados científicos, além de agregar novos pesquisadores ao projeto, pertencentes a novas áreas do conhecimento, identificadas pelo grupo como lacunas necessárias para a integração do conhecimento, possibilitando assim o refinamento das análises no cumprimento dos objetivos do projeto e a excelência dos produtos gerados.

Dessa forma, o projeto original que contava com **15 pesquisadores e nenhum sub-projeto vinculado**, terminou o primeiro ano com **53 pesquisadores e 23 sub-projetos vinculados**, o segundo anos com **69 pesquisadores e 41 sub-projetos vinculados** e conclui o terceiro ano com **82 pesquisadores**, sendo **24 seniors** (item 7), responsáveis por **55 sub-projetos** vinculados (item 8), sendo que desses 55 projetos, 15 doutorados em andamento, 10 mestrados, 15 iniciações científicas, 5 pós-doutorados, 2 pesquisadores visitantes, 8 auxílios de pesquisadores convidados e seniors do projeto. Nesse terceiro ano de projeto, conseguimos preencher uma lacuna significativa do projeto, que foi a incorporação de dois sub-projetos que tratam das interações de flora e fauna, tendo como orientador o Prof. Dr. Thomas M Lewinsohn da UNICAMP (item 7), que certamente será o futuro coordenador desse tema no Parcelas Permanentes, com a responsabilidade de organizar as pesquisas no tema, identificando e preenchendo as lacunas de conhecimento, buscando com isso atender os demais temas e contribuir com o cumprimento dos objetivos do temático.

Nesse terceiro ano de projeto, nosso grande desafio foi promover uma grande auditoria e uma significativa reestruturação do banco de dados do projeto, com conseqüente checagem dos dados no campo, de forma a garantir que os dados, disponibilizados no banco de dados do projeto, tivessem a qualidade e a estrutura necessária para atender de forma satisfatória todos os pesquisadores envolvidos, com o requisito que esse atendimento ocorresse de forma organizada e comprometida com os objetivos principais do temático. Isso ocorreu em todas os 40,96ha de parcelas permanentes alocados no campo, sendo que grande parte dos 62.000 indivíduos

arbustivo-arbóreos foi visitada para conferência de seus dados de campo e conseqüente correção do banco de dados.

Essas várias checagens e re-checagens iniciais se deveram aos problemas que tivemos com a empresa responsável pela alocação das parcelas no campo e plaqueamento dos indivíduos, que atrasou a entrega dos resultados, nos obrigando a liberar as equipes de medição e de identificação para os seus trabalhos de campo, sem o plaqueamento estivesse devidamente concluído e auditado. Essa liberação foi necessária, pois o projeto se comprometeu com a capacitação de alunos de mestrado e doutorado nos trabalhos de campo envolvendo medição e identificação dos indivíduos amostrados, alunos esses que tinham prazos rígidos para cumprimento de seus trabalhos. Isso acabou por gerar várias inconsistências, principalmente pelo fato que constatamos posteriormente que os dados entregues atrasados pela empresa terceirizadas eram de baixa qualidade, nos obrigando assim a várias correções, conforme foi exaustivamente discutido e explicitado nesse (item 2) e nos relatórios anteriores do projeto.

Isso nos incentivou a fazer uma reflexão sobre os erros cometidos nesse processo de implantação das parcelas permanentes, em quatro formações distintas, o que resultou numa proposta metodológica para futuros projetos envolvendo parcelas permanentes, para que esses projetos não cometam os mesmos erros que cometemos no processo de terceirização desse trabalho braçal inicial. Essa proposta está disponibilizado no terceiro relatório do projeto, acessível pelo site do projeto (www.lerf.esalq.usp.br/parcelaspermanentes), sendo que já serviu para consulta e decisão para pelo menos um novo projeto com parcelas permanente.

Nesse ano nos estruturamos também para dar início ao processo de re-medição ou recenso desses 40,96ha de parcelas permanentes, aproximadamente 3 anos após a primeira medição, conforme consta no cronograma original do projeto temático. Esse recenso já foi iniciado agora em outubro de 2004 e deverá ter duração de 4-5 meses e nele promoveremos mais uma re-checagem dos dados no campo e do banco de dados, sendo que todos os 62.000 indivíduos arbustivo-arbóreos das 600 espécies serão visitados nos 40.96ha das quatro parcelas permanentes, sendo que seus diâmetros e alturas serão remeidos e suas espacializações e identificações conferidas. Ou seja, no início de 2005 teremos um banco de dados de excelente qualidade, com pouquíssimas inconsistências.

Foram exatamente essas atividades de re-checagens e de recenso, que nos levaram a atrasar algumas das possíveis publicações científicas do projeto, pois sabíamos que muito em breve (a partir de dezembro de 2004) poderíamos trabalhar num banco de dados científicos muito consistente e confiável para as integrações necessárias entre as áreas do conhecimento e conseqüente garantindo o ineditismo do conhecimento produzido nesses trabalhos, com destaque para aqueles trabalhos relacionados com os fatores mantenedores da biodiversidade de florestas tropicais. No entanto, talvez o principal motivo que levou os pesquisadores a aguardarem esta última correção do banco de dados, foi considerar que, por se tratar de parcelas permanentes, esse conhecimento publicado poderá ser testado nos trabalhos futuros, preocupação essa

dispensável se o banco de dados usado tiver a mesma qualidade. Os trabalhos científicos que não dependiam dessas re-checagens do banco de dados, por algum motivo, foram publicados ou estão sendo submetidos para publicações, sempre em revistas indexadas, de destaque nas suas respectivas áreas do conhecimento (item 9).

Sendo assim, após a conclusão dessa re-checagem final, será possível re-analisar os resultados apresentados nesse relatório, nos seus vários temas, permitindo a produção direta de publicações de qualidade, não comprometidas pelas inconsistências do banco de dados. Os dados apresentados no relatório já elucidam o grande impacto que essas publicações poderão ter, pois pela primeira vez, fruto da característica de interdisciplinaridade desse projeto temático, estamos conseguindo demonstrar os possíveis fatores definidores das principais formações florestais do Estado de São Paulo, de forma paradigmática, contribuindo significativamente com o conhecimento acumulado sobre esse tema. Essas publicações, além do impacto científico, permitirão suportar conceitualmente a premente necessidade de re-adequação das ações de conservação do pouco que restou de nossas florestas e principalmente das ações de restauração daquelas indevidamente degradadas no passado.

Logicamente, todas essas checagens e re-checagens dos dados foram programadas e efetivadas sem logicamente prejudicar o andamento dos demais sub-projetos vinculados ao temático, que continuaram coletando seus dados no campo e com isso demandando grande esforço administrativo.

Além desses aspectos científicos, a equipe parcelas permanentes aceitou ainda o desafio de organizar em dezembro de 2003, o **IV Simpósio e a IV Reunião de Avaliação do Programa BIOTA da FAPESP**, que ocorreu em Águas de Lindóia, SP, reunindo 300 pesquisadores do programa, tendo sido muito elogiada pelo empenho da equipe na organização e pelo ineditismo da estrutura proposta. Nesse período foi realizado também o **III Simpósio Interno do Projeto Parcelas Permanentes**, que ocorreu na Ilha do Cardoso, com participação de 60 pesquisadores do projeto, onde foram promovidas muitas reflexões e onde se obteve grandes avanços científicos do projeto, principalmente relacionados com a identificação de lacunas e integração das áreas do conhecimento, sendo que a maioria já está refletida nesse relatório.

Vale destacar que novamente confirmamos nesse ano que passou, observando a prestação de contas apresentada, que além do enorme benefício científico dessa agregação de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento alinhados em objetivos comuns nas mesmas áreas amostrais, traduzindo essa área amostral como quatro parcelas permanentes alocadas principais formações florestais do Estado de São Paulo, de 10,24ha cada, totalizando 40,96ha de florestas amostradas, outro grande benefício dessa agremiação de pesquisadores é a **racionalização do uso dos recursos financeiros**, já que esses 82 pesquisadores, responsáveis pelos 55 sub-projetos vinculados ao temático, usufruem a mesma infra-estrutura que foi disponibilizada pela FAPESP para o projeto temático, no que se refere a equipamentos de campo e laboratório, carros para deslocamento desses pesquisadores para as áreas de estudo, estrutura

administrativa, auxiliares de campo e até alimentação no campo etc. Outro aspecto positivo disso é que muitas vezes esses pesquisadores acabam por se auxiliar também na coleta dos dados em campo, dividindo responsabilidades de períodos de coletas no campo, ou até organizando coletas conjuntas, com objetivo de facilitar a logística necessária.

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.

Por fim queremos novamente enfatizar a importância da continuidade desses sub-projetos, que certamente permitirão a produção de trabalhos científicos de excelência, que tem sido a constante busca do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal, responsável pelo referido temático, o que pode ser confirmada no site (www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica). Para isso precisamos de aporte de aditivos solicitados, de forma muito racional, principalmente considerando o número de pesquisadores envolvidos efetivamente (82, sendo 24 seniors) e o número de sub-projetos (55).

Dessa forma, precisamos muito contar com a compreensão de nossos assessores, para que essas dificuldades financeiras sejam equacionadas e possamos continuar nessa proposta desafiante e apaixonante de integração de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento no cumprimento de objetivos comuns e na viabilização da disponibilização adequada desse conhecimento científico.

Nossa conquista perante a USP, que disponibilizou um 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), continua, sendo que esse cargo continua sendo ocupado pela Ms Mariana Giannotti, com grande apoio da Dr. Alzira P. Bertoncini e da bolsista especializada de graduação Rose P. Muniz de Souza, bolsa essa também oferecida por programa institucional da USP, tem sido os grandes pilares desse projeto temático, com total dedicação a suas atividades e certamente continuam como as principais responsáveis pela viabilização das desafios colocados pelos pesquisadores e coordenadores ao longo desse ano de conquistas.

Todas as dificuldades foram exaustivamente discutidas no relatório, dentro de vários temas e de forma transversal nesses 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.

Já declaramos que estamos ansiosos com o resultado da análise desse relatório pela assessoria da FAPESP, que tem contribuído significativamente, com seus pareceres muito pertinentes e extremamente consistentes cientificamente, para o sucesso desse grande desafio científico. Esperamos também contar com a compreensão dessa assessoria 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.

De qualquer forma, nos colocamos a inteira disposição para quaisquer esclarecimentos e informamos que todos os dados coletados nas respectivas parcelas permanentes estão disponibilizados em sites abertos (www.lerf.esalq.usp.br) e/ou em sites protegidos por senha (<http://lmq.esalq.usp.br/biotapp/>), conforme explicado no item 2 desse relatório. No entanto, essa senha poderá ser prontamente disponibilizada para a assessoria, caso julgue necessário, o que não foi feito nesse momento, pelo fato desse relatório também ficar disponível em site aberto do laboratório e no site do programa BIOTA.



2. Banco de Dados e Georreferenciamento

Conforme definido no último relatório, o Banco de Dados do projeto Parcelas Permanentes está sendo reestruturado em plataforma compatível com a quantidade de registros já acumulados até o momento (superior a 150.000) e considerando também aqueles que ainda serão acumulados nessas parcelas permanentes. Está sendo considerada ainda nessa reestruturação do Banco de Dados, a característica das necessidades de consultas e de operações do projeto, considerando o grande número de pesquisadores envolvidos (84 atualmente) e a enorme diversidade de temas e de áreas de pesquisa.

Juntamente à reestruturação do Banco de Dados estão sendo desenvolvidas planilhas padronizadas, com a utilização de macros, para digitação de dados. Rotinas de importação direta dessas planilhas e mecanismos de crítica e consistência dos dados importados completam as alterações implementadas. Como resultado da verificação dos dados incluídos no Banco, são gerados relatórios de inconsistências que deverão ser verificadas, parte no campo, e parte nos próprios registros do banco.

Ainda dentro dessa reestruturação do Banco de Dados, estão sendo desenvolvidas rotinas específicas para geração dos dados nos formatos solicitados pelos pesquisadores, permitindo a utilização destes formatos em aplicativos estatísticos e de geoprocessamento. Estão sendo também desenvolvidas rotinas de geração de relatórios estatísticos dos dados coletados. Como ferramentas para o desenvolvimento dessas rotinas está sendo utilizado o software Visual Basic, versão 6.0; sendo o MySQL como Sistema Gerenciador de Banco de Dados e um Servidor Linux distribuição Debian.

O processo de desenvolvimento respeitou a tecnologia de aplicação Orientada a Objeto, ou seja, os módulos estão sendo tratados separadamente de forma que a implementação de um deles não interfira no desempenho dos demais, visando sempre à integração dos mesmos ao final do trabalho.

O primeiro módulo executado foi o levantamento dos possíveis processos que embasassem o desenvolvimento do sistema. A tabela 2.1. apresenta a descrição desses processos enquanto as figuras 2.1, 2.2 e 2.3 demonstram a seqüência de planejamento adotada. Basicamente, partiu-se de um esboço com a identificação dos processos, seguindo para a determinação das classes e por fim a identificação das entidades e a forma de relacioná-las.

As principais dificuldades que estamos nos deparando na reestruturação do banco de dados e no desenvolvimento de rotinas são: a) o grande volume de dados já registrados no Banco de Dados de maneira não padronizada, criticada ou consistida. Isso se deveu principalmente ao grande atraso da empresa contratada para a colocação das parcelas e plaqueamento das árvores no campo, além ainda da baixa qualidade dos registros dos dados no banco, com muitos erros e inconsistências, exigindo que as demais equipes (medição e identificação) elaborassem bancos



de dados individuais, gerando assim mais problemas e inconsistências, além de impedir o procedimento de auditoria sucessiva das equipes de campo, conforme inicialmente previsto. Esses problemas já foram extensamente discutidos no relatório anterior, o que nos levou até a fazer uma proposta metodológica para ser usada em futuros projetos de parcelas permanentes; b) tempo de processamento elevado necessário para a conversão dos dados não normatizados para o formato proposto no desenho; c) dados disponíveis de forma dispersa, conforme já comentado anteriormente, necessitando assim da construção de rotinas para a conversão dos dados e a remoção de duplicidades e inconsistências existentes na base original, tornando necessário à criação de rotinas para filtrar estes dados, além de gerar grande demanda de tempo e recursos para a checagem desses dados em campo.

As condições ou “status” definidos como - eliminar, coletar e verificar - foram incorporadas para facilitar a atualização e o manejo dos dados nos trabalhos das equipes de campo. O restante foi feito pela equipe de banco de dados diante da concepção das auditorias e críticas que estão sendo realizadas no banco, sendo que 1 representa presença e 0 ausência nas colunas que referem as combinações de erros possíveis quando do cruzamento das informações coletadas pelas diferentes equipes.

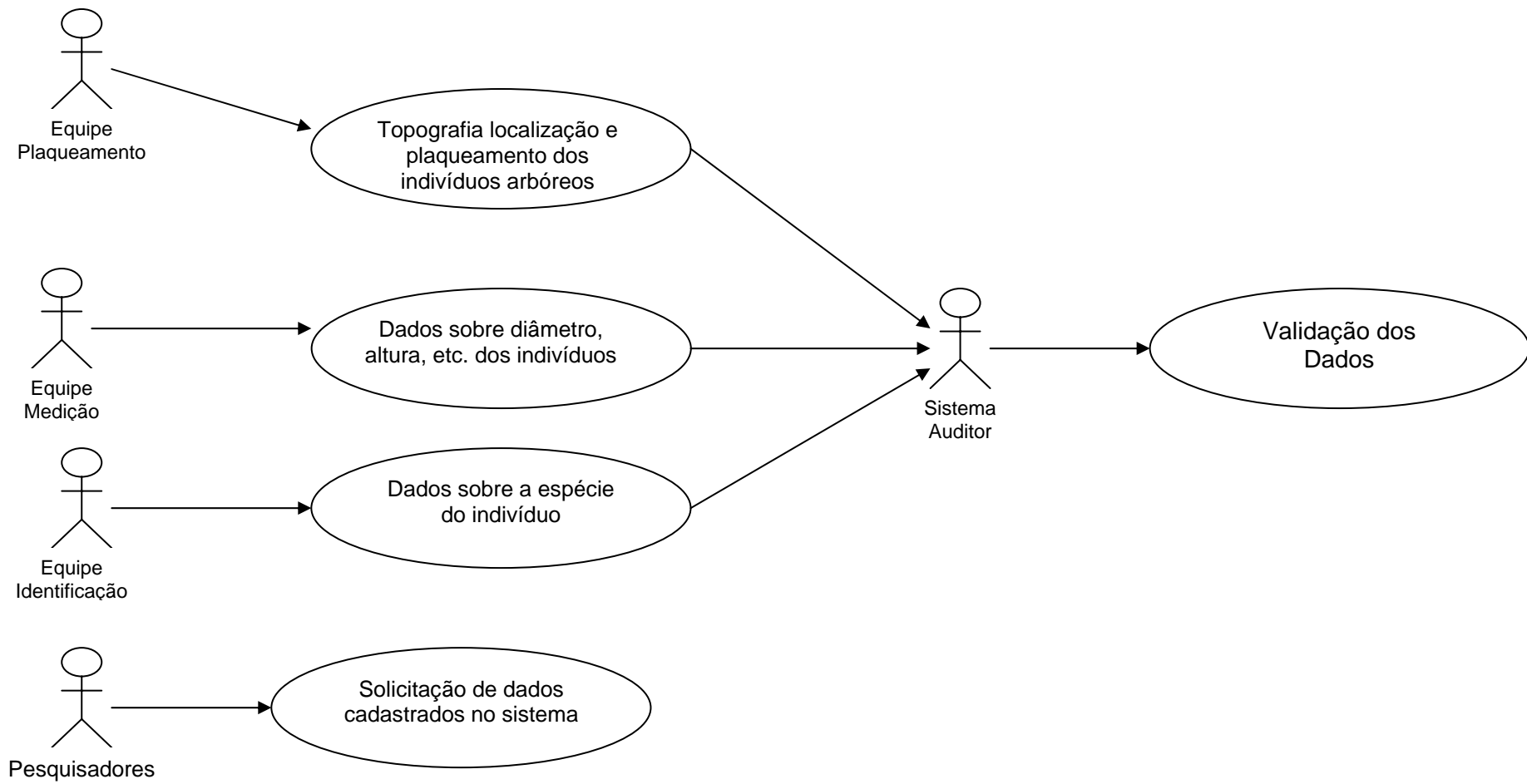


Figura 2.1. Esboço do Sistema Auditor do Banco de dados do Projeto parcelas Permanentes.



Tabela 2.1- Descrição e atributos dos processos que foram considerados na reestruturação do Banco de Dados e no desenvolvimento de rotinas e para a Validação do dados do Projeto Parcelas Permanentes.

Processo	Descrição do Processo	Atributos Descritivos Levantados
Plaqueamento (Identificação, localização e plaqueamento dos indivíduos)	Este processo consistiu na identificação de um indivíduo (árvore) que recebeu um número através de uma placa que é a sua identificação única, neste processo também foi identificada sua posição espacial e a parcela na qual se encontrava.	Parcela; Nº do indivíduo; Coordenadas X; Coordenadas Y, (Os dados X e Y forma convertidos em coordenadas UTM mas possuem uma fórmula para reconversão em coordenadas relativas necessárias para checagem em campo)
Medição (Dados sobre diâmetro, altura, etc. dos indivíduos)	Este processo é feito periodicamente por equipes que de campo efetuando a medição dos indivíduos. Foi feita a primeira medição, estando a segunda já marcada para começar em outubro de 2004.	Parcela; Nº do Indivíduo; Código do Indivíduo sem placa (composto pelo código da parcela acrescido de uma numeração seqüencial); Número de fustes; Diâmetro dos Fustes; Dados Qualitativos (posição no dossel, posição em relação à clareira); Altura do indivíduo; Observações; Coordenadas X Y (apenas quando for indivíduo sem placa) ;
Identificação (Dados sobre espécie do indivíduo)	O processo de identificação está sendo feito por equipes de campo para verificação das espécies a qual os indivíduos pertencem, este processo pode ocorrer de imediato ou não sendo necessária a coleta de material para identificação:	Parcela; Nº do Indivíduo; Código do Indivíduo sem placa; Espécie do indivíduo*, Gênero; Espécie; Família; Autor da espécie; Coleta de material. (A identificação pode ser definitiva ou ter necessidade de ser confirmada. O nome da espécie é composto e o pesquisador deve relacionar as espécies às suas respectivas famílias e autores depois do levantamento de campo)



Validação dos Dados	<p>As informações registradas pelas equipes, não importando qual delas, foram verificadas quanto a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Redundâncias totais: indivíduo observado mais de uma vez sendo o dado redundante desprezado. 2. Redundância parcial. Encaminhados para verificação de campo. * 3. Qualidade dos dados. Verificação de valores não esperados para altura, diâmetro, etc. 4. Consistência cruzando os dados das diversas equipes, checando possível presença em uma e ausência em outras. <p>Os dados corretos são então persistidos na base principal possibilitando assim pesquisas e consultas</p> <p>* O material a ser devolvido para verificação de campo deve ser organizado de forma que o trabalho seja otimizado, assim foi elaborada uma tabela contendo todos os campos com os tipos de erros identificados e os valores de x e y (posicionamento) apontados.</p>
Solicitam dados cadastrados no sistema	<p>Os diversos setores que possuem necessidade de informações com relação a estes dados solicitam e fazem consultas ao banco de dados permitindo assim que sejam emitidos os relatórios e pesquisas necessárias.</p> <p>Está sendo criada uma interface para as consultas mais básicas onde cada pesquisador com uma senha de acesso fará sua consulta optando pelos tipos de dados necessários. O acesso ao servidor também permitirá que através de linguagem SQL consultas mais robustas sejam realizadas.</p>

VALIDAÇÃO DOS DADOS

Status do dado	Códigos	Repetições e Inconsistências	Códigos Inconsistência	Códigos Repetições	Equipe Plaqueamento	Equipe Identificação	Equipe Medição
OK	0		-11	-21	1	0	0
ELIMINAR (CIPÓ, MORTA)	-5		-12	-22	0	1	0
COLETAR	5		-13	-23	0	0	1
VERIFICAR	10		-14	-24	1	1	0
INCONSCISTENTE	-11 A -16		-15	-25	0	1	1
REPETIDO	-21 A -27		-16	-26	1	0	1
				-27			

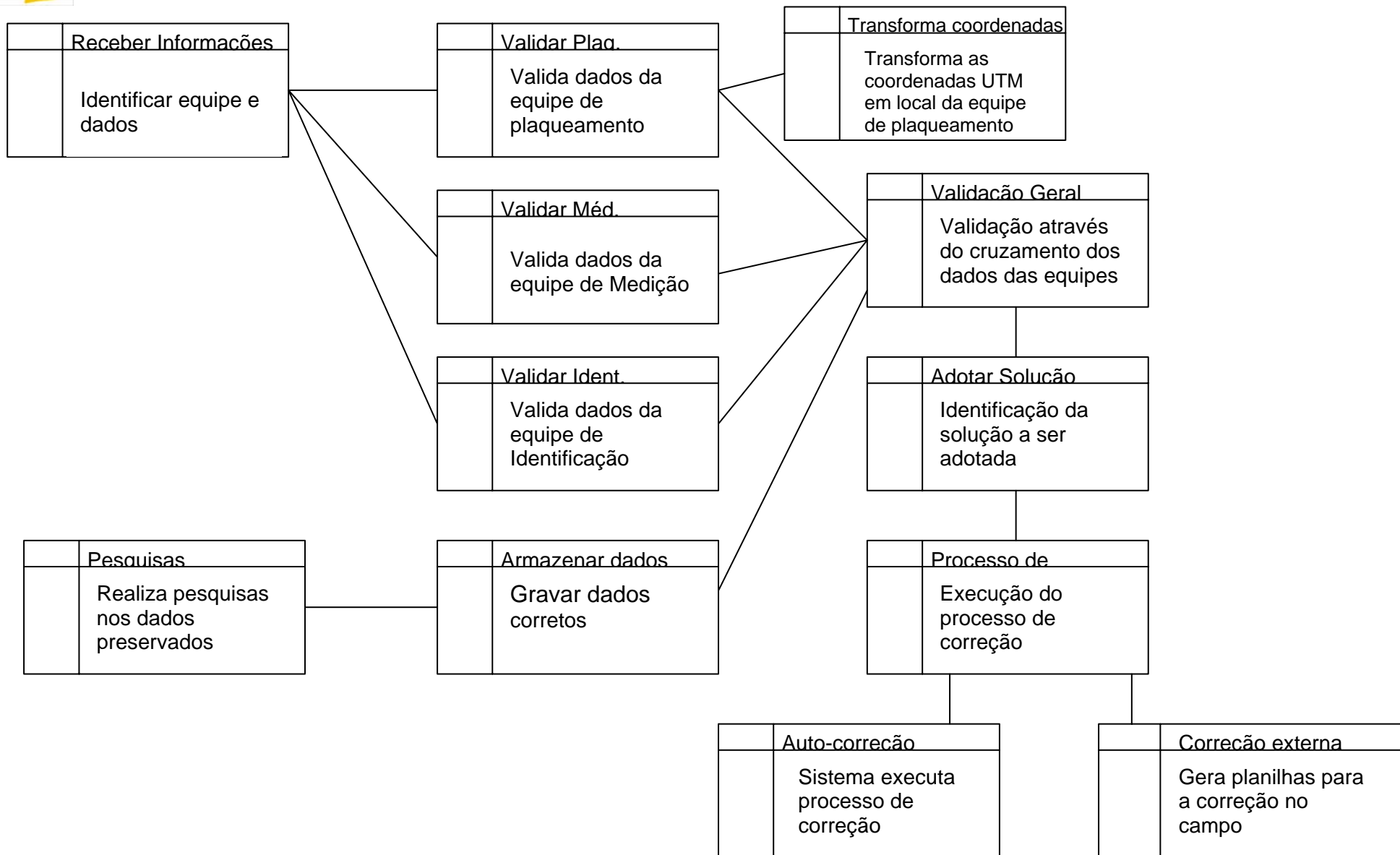


Figura 2.2. Diagrama de classes construído para reestruturação do Banco de Dados do Projeto Parcelas Permanentes.

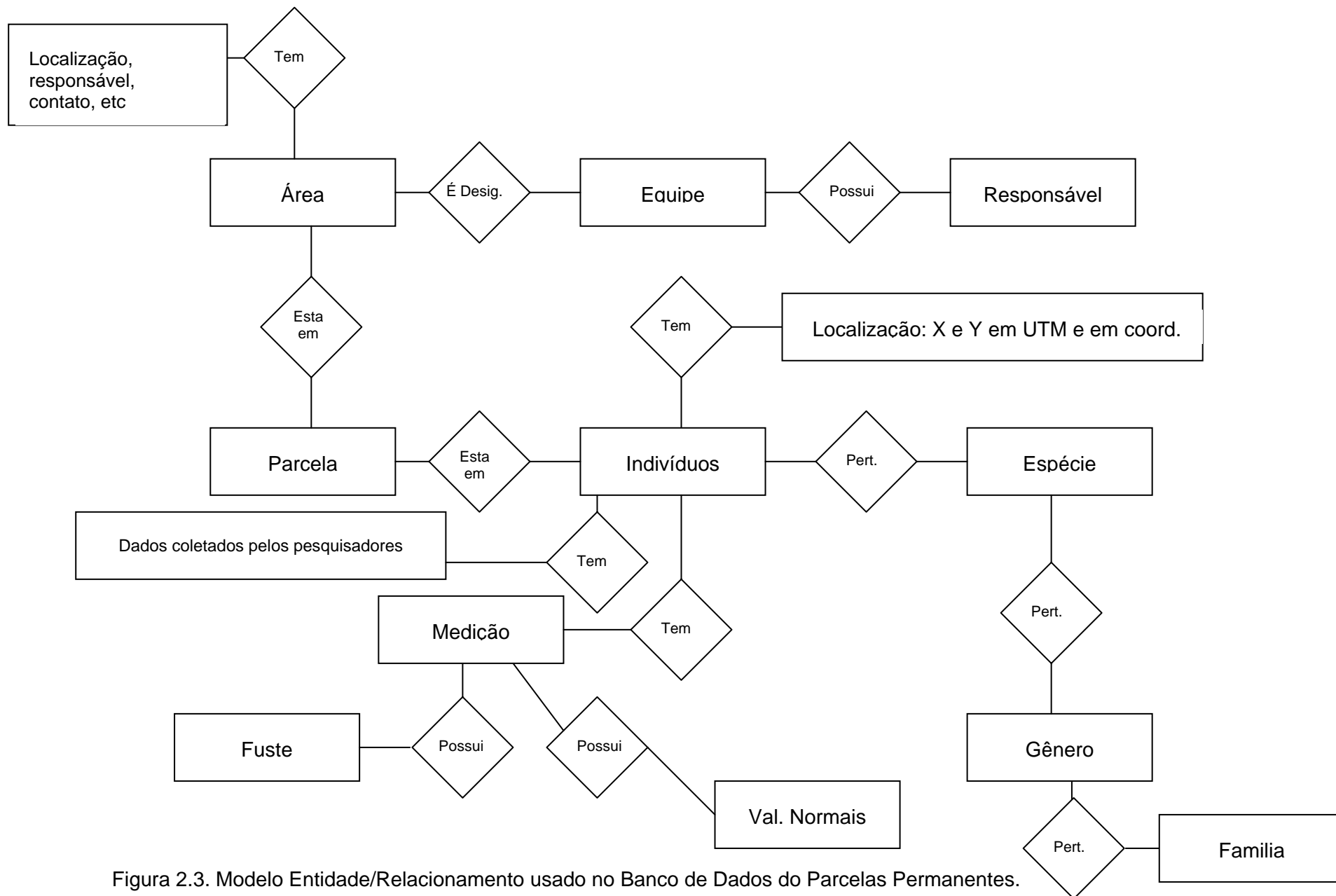
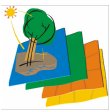


Figura 2.3. Modelo Entidade/Relacionamento usado no Banco de Dados do Parcelas Permanentes.



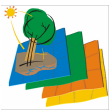
3. Levantamento dos dados físicos nas Parcelas Permanentes

3.1. Caracterização edáfica

As caracterizações edáficas ultradetalhadas que foram realizadas nas Parcelas Permanentes nesses primeiros dois anos de projeto e que estão disponíveis em detalhes no segundo relatório do projeto (www.lerf.esalq.usp.br/parcelaspermanentes/apresentação), geraram algumas demandas de conhecimento, tanto no tema específico de solos, como na necessidade de alguns detalhamentos, para uma adequada correlação com os dados vegetacionais.

Essas demandas estão sendo gradualmente supridas através de projetos de pesquisas envolvendo alunos de Iniciação Científica, de Mestrado e de Doutorado, conforme filosofia estabelecida inicialmente no projeto, de grande esforço na capacitação científica de alunos dos vários níveis acadêmicos, que somam hoje 15 doutorandos, 12 mestrandos e 23 alunos de iniciação científica (capítulo 7). Esse esforço é fruto da exigência inicial da própria assessoria da FAPESP, no momento a aprovação do projeto e dos relatórios científicos parciais. Até um Pesquisador Visitante foi envolvido nesses trabalhos edáficos, em função de uma grande demanda que foi gerada para integração desses dados com os de vegetação, da necessidade de um detalhamento ainda maior do solo da parcela permanente de Carlos Botelho, em Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana, em função de enorme heterogeneidade fisiográfica dessa parcela, principalmente relevo e características edáficas relacionadas.

Esses resultados permitirão uma melhoria muito significativa nas relações dos dados de solo com os de vegetação e, portanto, um suporte adicional na interpretação da dinâmica dessas formações florestais e conseqüentemente um grande apoio na busca dos fatores mantenedores de diversidade tão distinta entre essas quatro formações florestais. A seguir apresentamos os resultados desses trabalhos (duas iniciações científicas, um doutoramento e um pesquisador visitante) que foram incorporados nesse último ano no projeto parcelas permanentes, no tema solos.



3.1.1. Estudo da podzolização via técnicas de dissolução seletiva em solos sob Floresta de Restinga da parcela permanente do PEIC (Ilha do Cardoso)

3.1.1.1. Introdução

A podzolização consiste na translocação de matéria orgânica e alumínio acompanhado ou não de ferro, dos horizontes superficiais aos subsuperficiais, levando à formação de um horizonte espódico constituído de materiais amorfos ativos, formados por matéria orgânica e alumínio, com ou sem ferro (Embrapa, 1999; Soil Survey Staff, 1999). É um processo pedogenético estudado exaustivamente em regiões temperadas, principalmente em solos sob vegetação de coníferas e arbustivas de *Ericaceas* (Lundström et al, 2000). No entanto, estudos da podzolização em regiões com climas tropicais e subtropicais são menos frequentes, onde o fator predominante para a presença deste é a ocorrência de material de origem predominantemente arenoso (Lundström et al, 2000) e geralmente com ocorrência de oscilação do lençol freático (Soil Survey Staff, 1999).

As técnicas de extração seletiva de ferro e alumínio são importantes no estudo e na classificação de Espodossolos. Critérios químicos baseados na extração com pirofosfato de sódio foram usados para identificar horizontes espódicos. No entanto, esta técnica não mostrou boa seletividade para ligações entre frações orgânicas e ferro e alumínio em Espodossolos e foi abandonada nos Sistemas de Classificação de Solos, sendo substituída por um critério químico baseado em que o oxalato de amônio extrai as frações de ferro e alumínio mais envolvidas na podzolização (Van Ranst et al., 1997).

3.1.1.2. Materiais e métodos

A coleta dos solos foi feita na forma de 2 transeções, na parcela do projeto Parcelas Permanentes, sob vegetação de mata de restinga 2 (figura 3.1.1), uma do mar em direção ao interior (transeção H) e outra do interior em direção ao manguezal (transeção 14). A classificação dos solos estudados está na tabela 3.1.1

Foram realizadas as seguintes análises:

- análise granulométrica nas amostras com teor de carbono menores que 20%
- análise elementar de carbono e enxofre
- microscopia eletrônica de varredura (MEV) com microanálise acoplada na fração densa ($d > 2,83$) para alguns horizontes

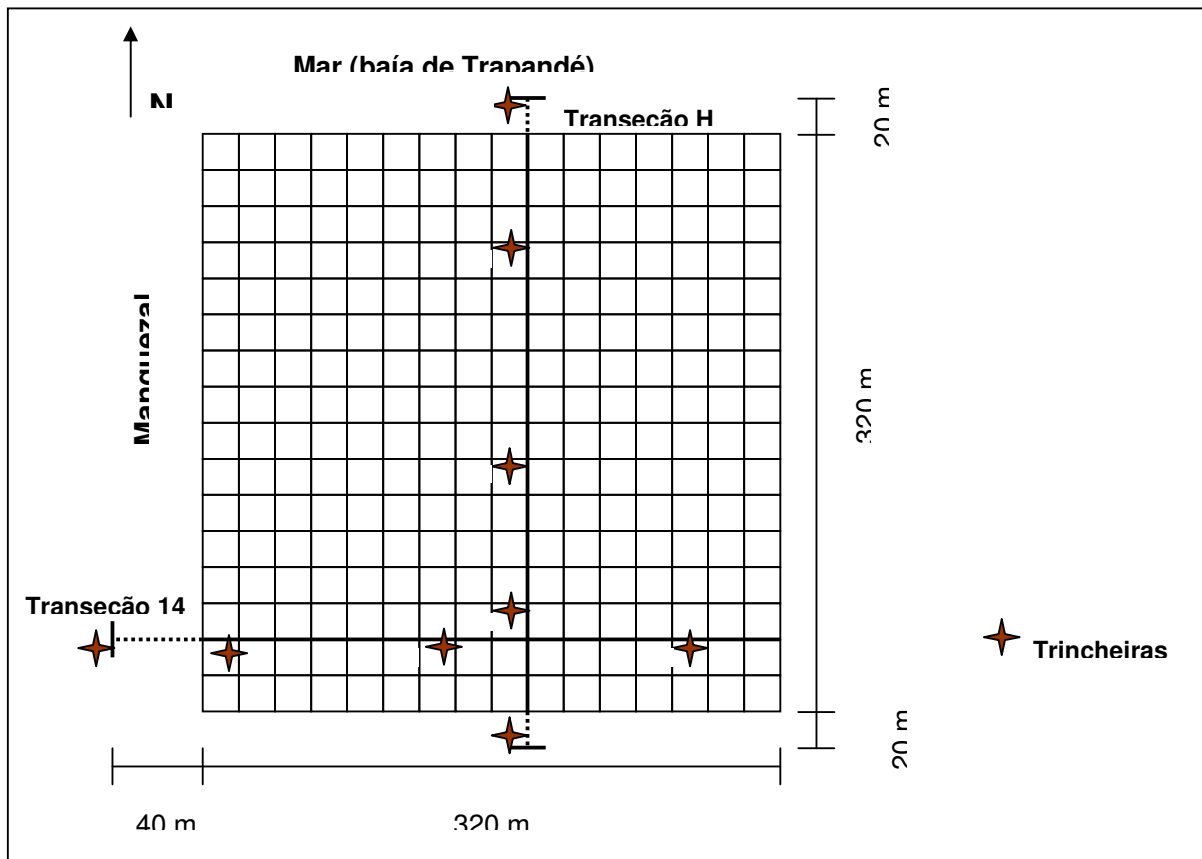
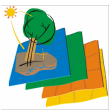


Figura 3.1.1. Localização das trincheiras das transecções H e 14 na parcela permanente sob mata de restinga localizada no Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

Com o intuito de entender melhor a podzolização, foram ainda realizadas as seguintes extrações seletivas:

- Pirofosfato de sódio- para a determinação de formas ligadas à matéria orgânica;
- Oxalato ácido de amônio a pH 3,0- para determinação das formas pouco cristalinas;
- Citrato-ascorbato de sódio a pH 6,0- para determinação das formas pouco cristalinas;
- Ditionito-citrato de sódio- para determinação de formas livres
- Ataque triácido total (HF, HNO₃ e HCl)- para determinação dos teores totais

As determinações de ferro e alumínio foram feitas por espectrometria de absorção atômica. Foi determinado também o teor de carbono extraído pelo pirofosfato de sódio, denominado de carbono ativo.



Tabela 3.1.1. Classificação dos solos estudados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999) e pela Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1999)

Perfil	Classificação brasileira	Classificação americana
H-1	Neossolo Quartzarênico Hidromórfico espódico	Typic Quartzpsamment
H3	Neossolo Quartzarênico Hidromórfico espódico	Spodic Quartzpsamment
H9	Espodossolo Ferrocárbico Órtico típico	Arenic Alorthod
H13	Espodossolo Ferrocárbico Hidromórfico hístico	Histic Alaquod
H16	Espodossolo Ferrocárbico Hidromórfico típico	Oxyaquic Alorthod
C14	Espodossolo Ferrocárbico Órtico dúrico	Typic alorthod
J14	Organossolo Háptico sáprico típico	Terric Medisaprist
P14	Espodossolo Ferrocárbico Hidromórfico típico	Oxyaquic Alorthod
R14	Espodossolo Ferrocárbico hidromórfico dúrico	Typic Placaquod

3.1.1.3. Resultados e discussão

As extrações diferenciais mostram que, tanto para o ferro (figura 3.1.2), como para o alumínio (figura 3.1.3), um aumento dos teores em profundidade. Na transeção H, isto é menos claro e com menores valores para os perfis H-1 e H3, mais próximo ao mar e supostamente mais recentes. Há um visível aumento na podzolização que pode ser visualizado do perfil H-1 ao H9 através do aumento destes teores, formando os horizontes Bhs e Bs.

Os perfis H13 e H16 tem características distintas, pois apesar de apresentarem o horizonte espódico bem definido. O primeiro apresenta acumulação de material orgânico em superfície, resultado do acúmulo destes em consequência de uma aeração deficiente. Já o perfil H16 apresenta um horizonte glei, tiomórfico (com presença de compostos de enxofre oxidáveis), que apresenta valores ainda mais elevados tanto para ferro como para alumínio para todas as extrações neste horizonte, devido à características do material de origem, que difere do material típico de restingas, essencialmente arenoso.

Na transição 14, traçada do interior em direção ao mar, a podzolização está bem clara em todos os solos, inclusive no Organossolo (Perfil J14), onde o Bhs aparece após aproximadamente 60 cm de horizontes hísticos. Já na transição com o manguezal (Perfil R14), apesar de bem desenvolvido, o solo está em processo de dismantelamento, restando, devido à sua dureza, o horizonte espódico endurecido, denominado "ortstein pois este ocorre na superfície, indicando que os horizontes suprajacentes foram lavados pelo efeito erosivo da maré (figura 3.1.4).

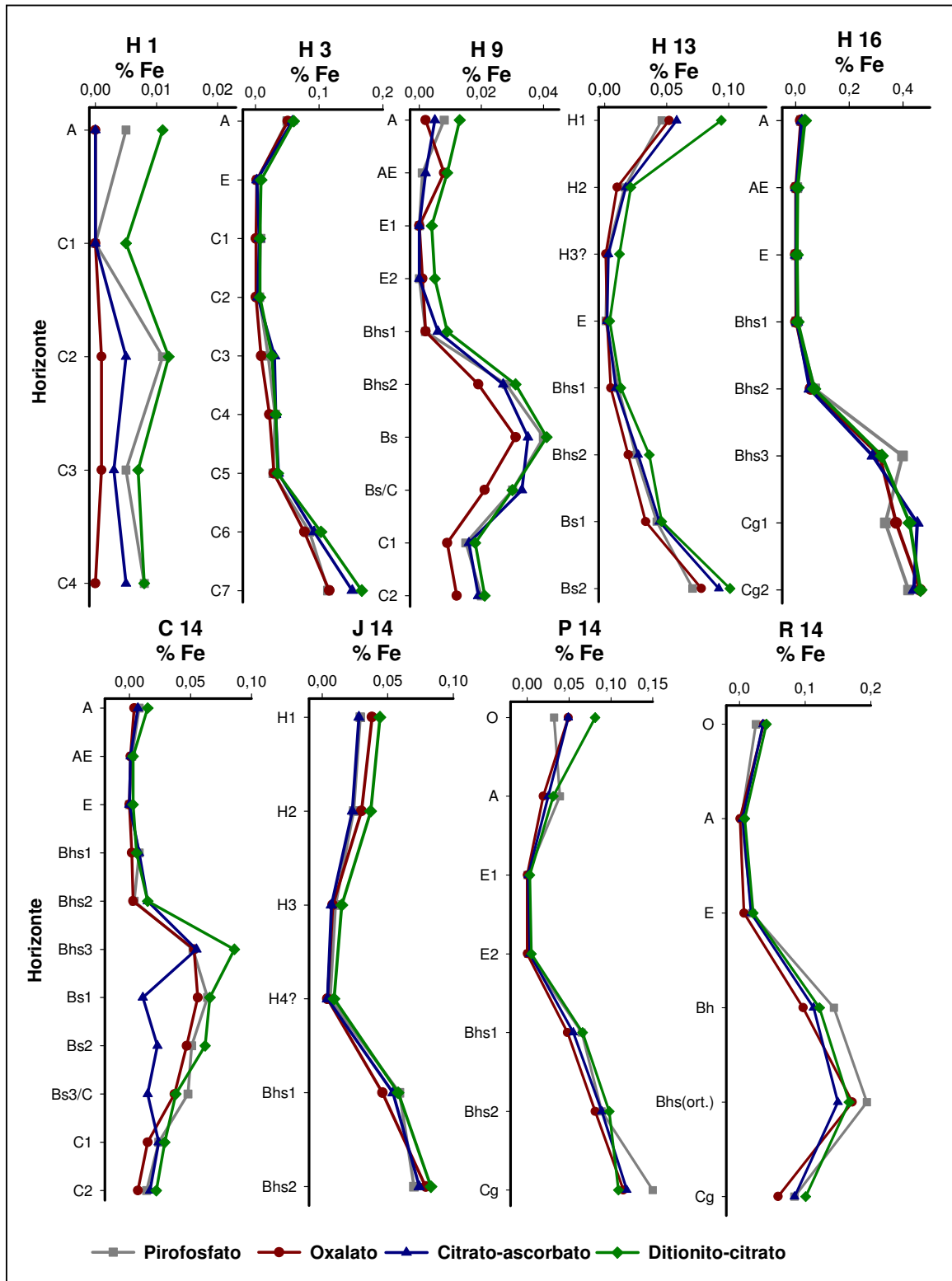
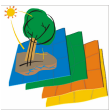


Figura 3.1.2 .Extração de ferro com pirofosfato de sódio, oxalato de amônio, citrato-ascorbato de sódio, e ditionito-citrato de sódio dos solos nas tranções H (acima) e 14 (abaixo). Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

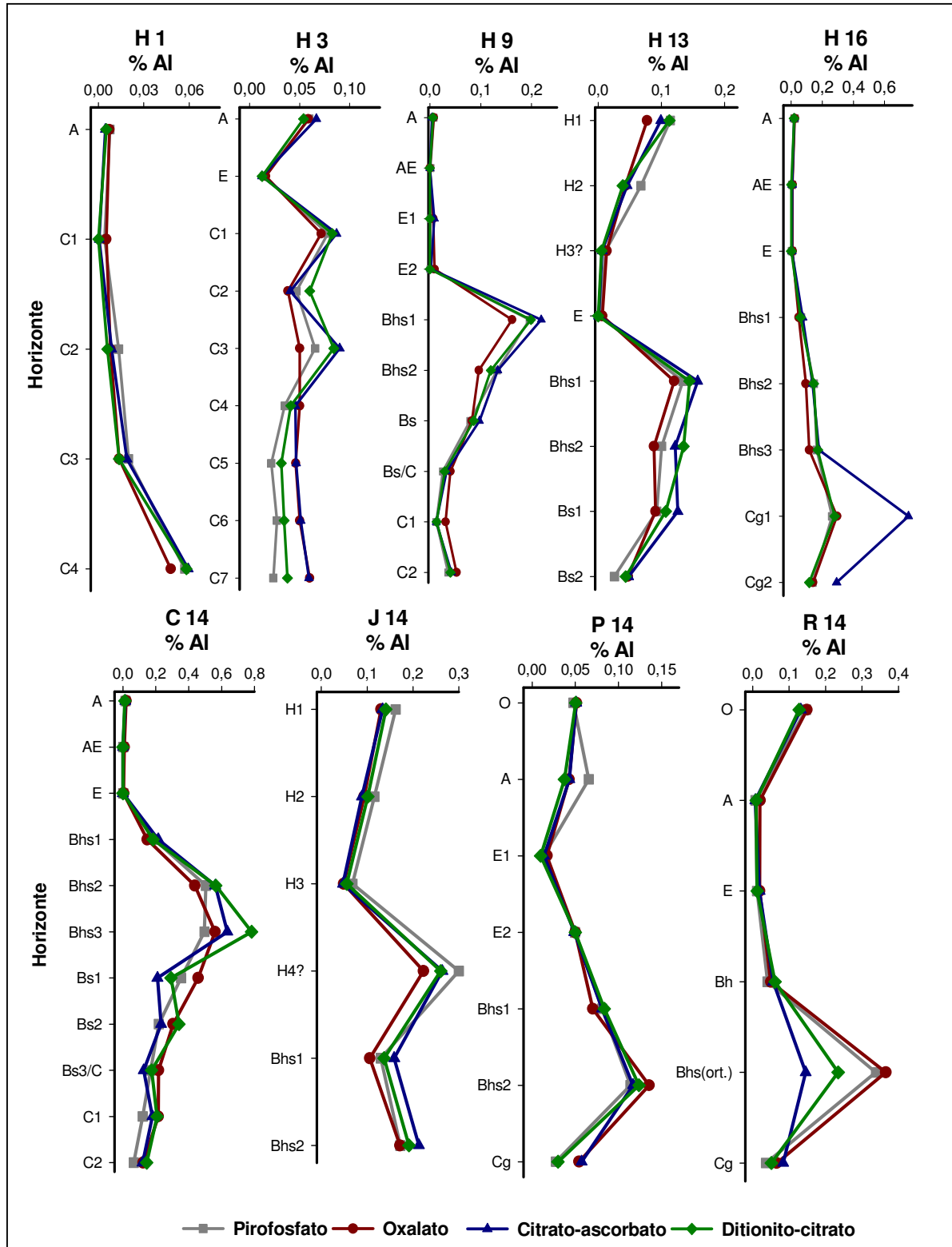
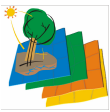


Figura 3.1.3. Extração de alumínio com pirofosfato de sódio, oxalato de amônio, citrato-ascorbato de sódio, e ditionito-citrato de sódio dos solos nas tranções H (acima) e 14 (abaixo), Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

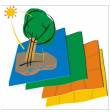


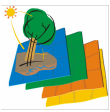
Figura 3.1.4. Aspecto do “Ortstein” localizado no manguezal adjacente à restinga (a), e detalhe evidenciando a ocorrência deste(b). Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

Dos elementos analisados, o alumínio geralmente aparece com teores substancialmente maiores, indicando que é o metal que participa mais efetivamente do processo. O manganês apresenta teores muito baixos, com ligeira tendência de aumento nos horizontes espódicos e o silício, foi pouco detectado, e quando foi, também apresentou teores muito baixos, apenas em alguns horizontes espódicos e gleis (dados não demonstrados).

Quanto à eficiência de extração, o ditionito-citrato foi no geral o que extraiu mais efetivamente ferro, o que é o resultado esperado, porém com valores muito próximos aos das outras extrações, indicando a pouca cristalinidade das formas deste metal nestes solos. Em alguns casos o valor obtido com esta extração foi superado, por pouca diferença, pela extração por pirofosfato de sódio(ferro ligado à matéria orgânica), que já para Espodosolos de clima temperado demonstrou não ser a melhor extração para a determinação das formas de ferro envolvidas na podzolização (Van Ranst et al., 1997).

As duas extrações utilizadas para a determinação de ferro pouco cristalino (oxalato de amônio e citrato-ascorbato) não apresentaram muita coerência entre si, sendo o citrato-ascorbato geralmente mais efetivo na extração.

No caso do alumínio não houve um extrator preferencial para os solos estudados, apresentando muita variação no extrator mais efetivo. Todos apresentam, porém, as mesmas tendências, subindo e baixando os valores extraídos conjuntamente. Destaque, contudo, para a extração com citrato-ascorbato no horizonte Cg (glei tiomórfico) do perfil H16 consideravelmente maior que as demais possivelmente devido à presença de capas de argilossilicatos nas piritas, demonstradas nos resultados de MEV mais adiante.



Os dados de carbono também evidenciam o processo de podzolização e seu incremento em direção ao interior na transeção H (figura 3.1.5). Os gráficos mostram valores muito semelhantes entre o teores extraídos pelo pirofosfato e os totais para os horizontes subsuperficiais, indicando

que a maior parte deste está na fração mais ativa, o que é típico de horizontes espódicos. Este comportamento contrasta com os horizontes superficiais e hísticos. No primeiro caso, é um horizonte formado pela deposição contínua de material orgânico que apresenta principalmente restos de material vegetal e outras formas pouco ativas de matéria orgânica. No segundo caso, do Espodossolo Ferrocárbico hístico (perfil H13) e do Organossolo (perfil J14), apresentam maioritariamente carbono em formas não ativas, resultantes do acúmulo de materiais orgânicos que devido à falta de oxigenação.

Foram detectados elevados teores de enxofre (figura 3.1.6) em alguns horizontes profundos de alguns perfis (C6 e C7 do H3, Cg1 e Cg2 do H16, e Cg do P14) mostrando a presença de tiomorfismo nestes. Este fato foi confirmado pela microscopia eletrônica de varredura (MEV) que mostrou a presença de piratas nestes horizontes (figuras 3.1.7, 3.1.8 e 3.1.9). Embora algumas delas se mostrem oxidadas e mesmo presença de capas de silicatos, indicando que não estão mais em uma condição favorável à sua estabilidade, outras estão bem preservadas. Isso levará a uma discussão de inclusão de uma nova classe no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, já que nas existentes não há como designar a característica “tiomórfico” para Espodossolos.

Estes horizontes apresentam uma descontinuidade de material de origem, evidenciado pela mudança brusca de textura. A presença de pirita é provavelmente devido à uma condição pretérita de ambiente fortemente reduzido que, com presença de água do mar (fonte do enxofre), e ferro (de origem sedimentar), deu condições à formação desta. Muito provavelmente foi parte de um manguezal, ou ainda fundo de laguna, canal ou qualquer ambiente com saturação de água e que foi coberto por areias transgressivas com a subida do nível do mar.

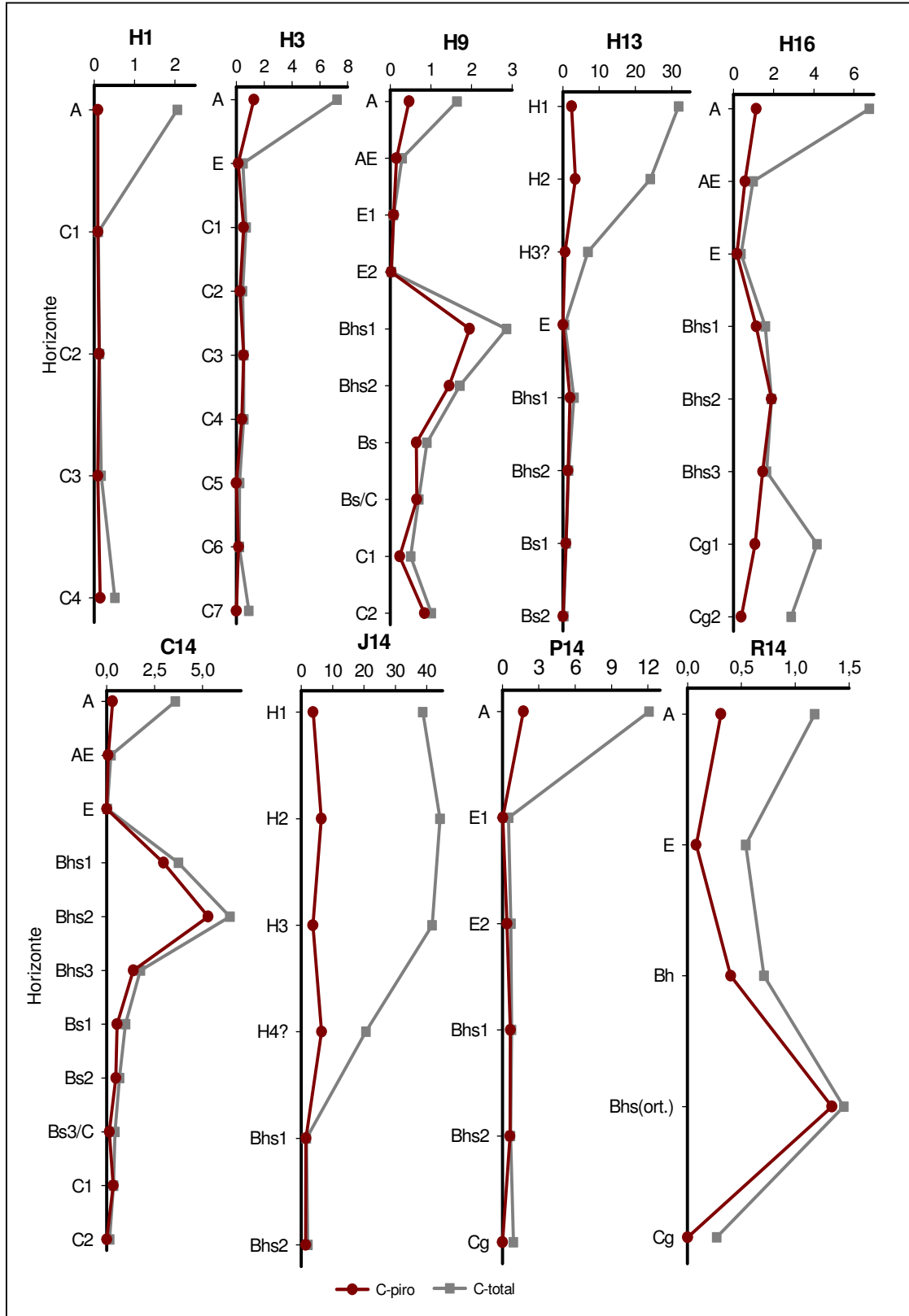
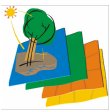


Figura 3.1.5. Teores de carbono determinados pela extração com pirofosfato de sódio (C-piro) e pela análise elemental total (C-total) nas tranções H (acima) e 14 (abaixo). Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

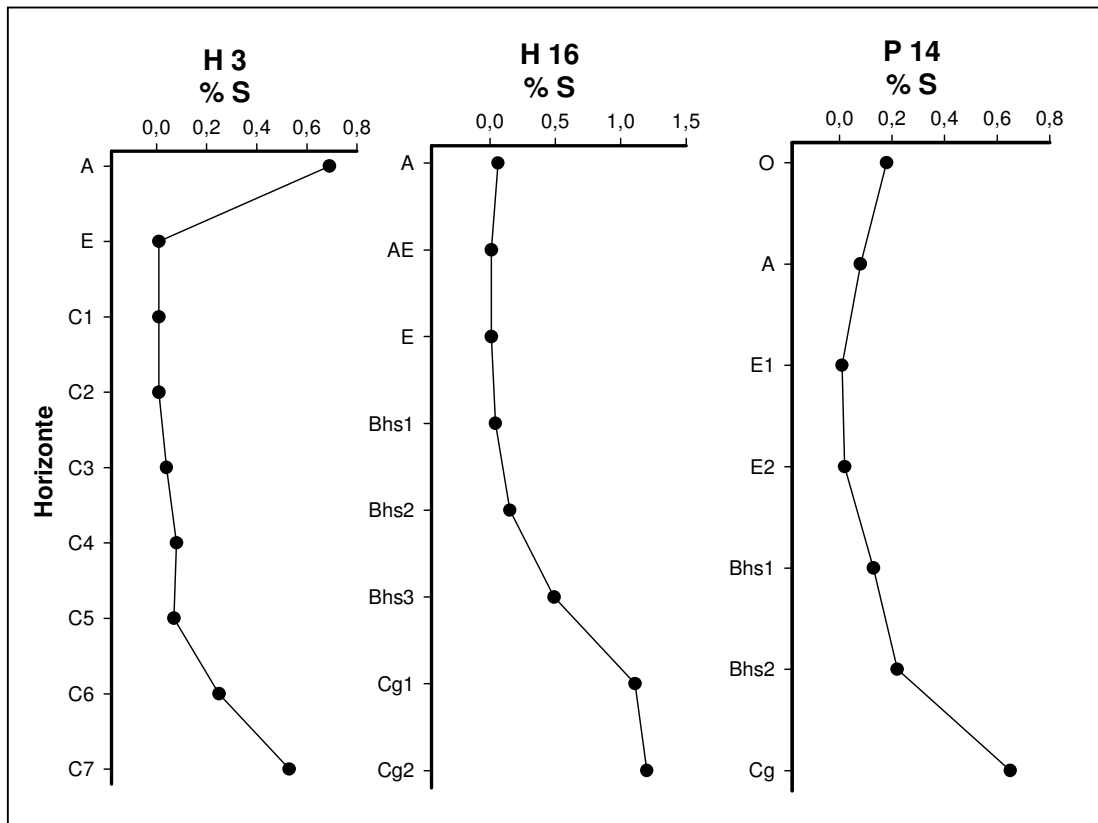
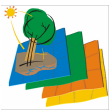


Figura 3.1.6 .Teores de enxofre elemental total em alguns dos solos da parcela permanente. Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

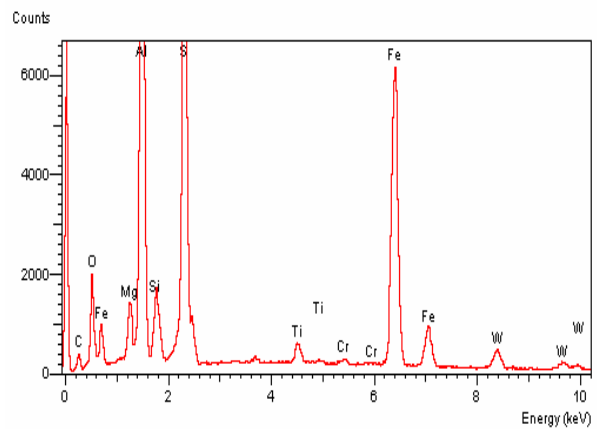
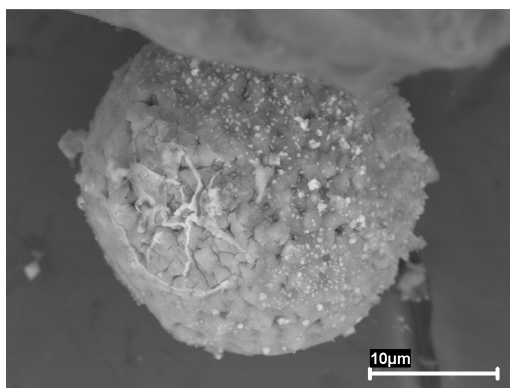


Figura 3.1.7. MEV e microanálise de pirita com sinais de oxidação-horizonte Cg2 do perfil H16. Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

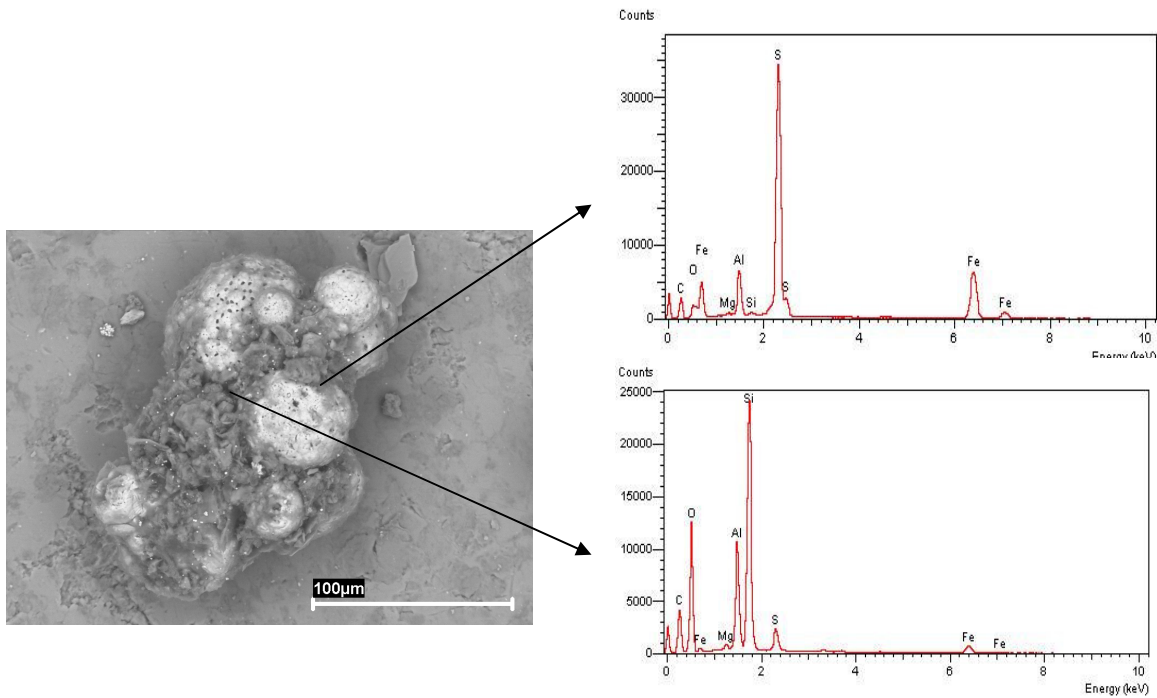
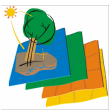


Figura 3.1.8. MEV e microanálise de pirita com presença de silicatos-horizonte Cg2 do perfil H16. Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

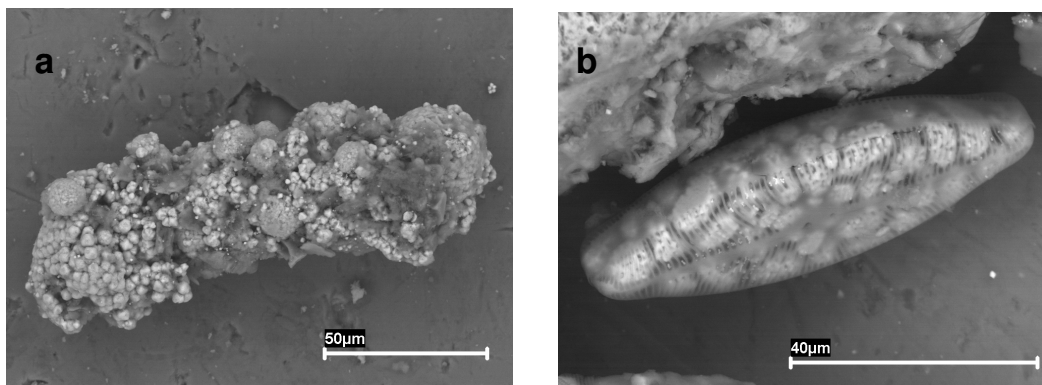
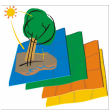
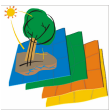


Figura 3.1.9 MEV de “cluster” de pirita (a) e formação de pirita em exoesqueleto de diatomeas (b)- horizonte Cg2 do perfil H16. Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.



3.1.1.4. Conclusões parciais

- O alumínio é o metal predominante no processo de podzolização dos solos estudados;
- A evolução da podzolização é clara no sentido mar-interior da mata de restinga estudada da Ilha do Cardoso. Este fato não ocorre do manguezal em direção ao interior da ilha, parecendo ainda o contrário, ou seja, está ocorrendo a erosão dos Espodossolos com o efeito da maré;
- As extrações de ferro apresentam valores muito próximos entre elas, indicando presença principalmente de minerais pouco cristalinos;
- Há presença de tiomorfismo nos solos Espodossolos estudados, possivelmente oriundos de um ambiente pretérito fortemente reduzido, onde foi depositado areia posteriormente;
- Algumas das piritas encontradas neste ambiente apresentam sinais de oxidação, indicando que não está mais em condições favoráveis à sua estabilidade;
- Há necessidade de inclusão de nova classe (3º nível categórico) de solos que designe a característica tiomórfica para Espodossolos, dada sua importância ambiental e de manejo;
- Estudos mineralógicos (difração de raios-X e análises termodiferenciais) e de fase líquida (solução do solo) são necessários para um melhor entendimento da gênese destes solos e entendimento da formação dos horizontes.



3.1.2. Análise estrutural em duas transeções de solos da parcela do PEIC (Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP)

3.1.2.1. Introdução

O conhecimento de processos pedogenéticos pode contribuir para o conhecimento de alguns fatores de adaptabilidade das espécies colonizadoras dos sedimentos quaternários da Parcela Permanente do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, São Paulo.

A análise estrutural consiste na caracterização morfológica dos horizontes do solo e na determinação de sua configuração lateral ao longo da toposseqüência. A partir do conhecimento da vegetação existente e conhecendo-se então a seqüência vertical e horizontal dos horizontes e sua relação com a topografia, será possível levantar hipóteses acerca da gênese desses solos e também levantar eventuais hipóteses de relações solo-vegetação da parcela permanente estudada.

3.1.2.2. Materiais e métodos

Do delineamento original de amostragem para o levantamento pedológico ultradetalhado, que consta de uma malha regular de 20X20m, foram escolhidas duas transeções perpendiculares (Figura 3.1.1), que representa a maior parte dos solos e de formas de relevo. Nessas transeções foram feitas observações e amostragens até dois metros de profundidade a cada 20 metros, sendo acrescentados alguns pontos em que essa distância contenha variações bruscas de relevo.

Foi feito neste trabalho um estudo bidimensional da configuração lateral dos horizontes sub-superficiais, segundo os procedimentos propostos por Boulet et al. (1982) e, em seguida, foram selecionados os locais para abertura das trincheiras, para descrição e coleta de perfis completos de solos.

3.1.2.3. Resultados e discussão

A análise estrutural feita na parcela permanente da Ilha do Cardoso serve como subsídio para compreender os processos pedogenéticos ocorridos no local. Podem ser feitas aferições sobre o desenvolvimento dos horizontes, com algumas características morfológicas e a estratigrafia do local. A determinação precisa das hipóteses que serão apresentadas a seguir depende de um estudo mais detalhado da composição mineralógica das frações areia e argila,

além das formas de ferro e alumínio contidas no horizonte espódico, assim como a análise micromorfológica de amostras indeformadas e da variação do lençol freático ao longo do ano.

Sabe-se que o litoral estudado passou por uma fase regressiva nos últimos milhares de anos. As deposições na transeção H (Figura 3.1.10) parecem ser mais antigas quanto maior é a numeração da parcela, ou seja, quanto mais próximos do nível atual do mar, mais jovens são os sedimentos. Isso é deduzido através do modelo de Bruun (1962), admitindo-se que o litoral em questão passou por um evento predominantemente regressivo nos últimos 5000 anos. Tal fato parece ser corroborado pelo desenvolvimento incipiente do horizonte espódico na primeira crista praial e pelo aparente maior desenvolvimento na segunda e, ainda maior, na terceira crista.

O horizonte de eluviação também parece ser mais desenvolvido nos locais onde a sedimentação é mais antiga. Nos solos mais próximos do mar esse horizonte é mais “sujo” podendo ser explicado pela própria eluviação incipiente dos compostos orgânicos ainda com presença de restos de raízes. A maior espessura do horizonte E nas cristas praias pode evidenciar maior desenvolvimento em áreas bem drenadas, podendo ser o processo de eluviação menos acelerados em solos com drenagem deficiente.

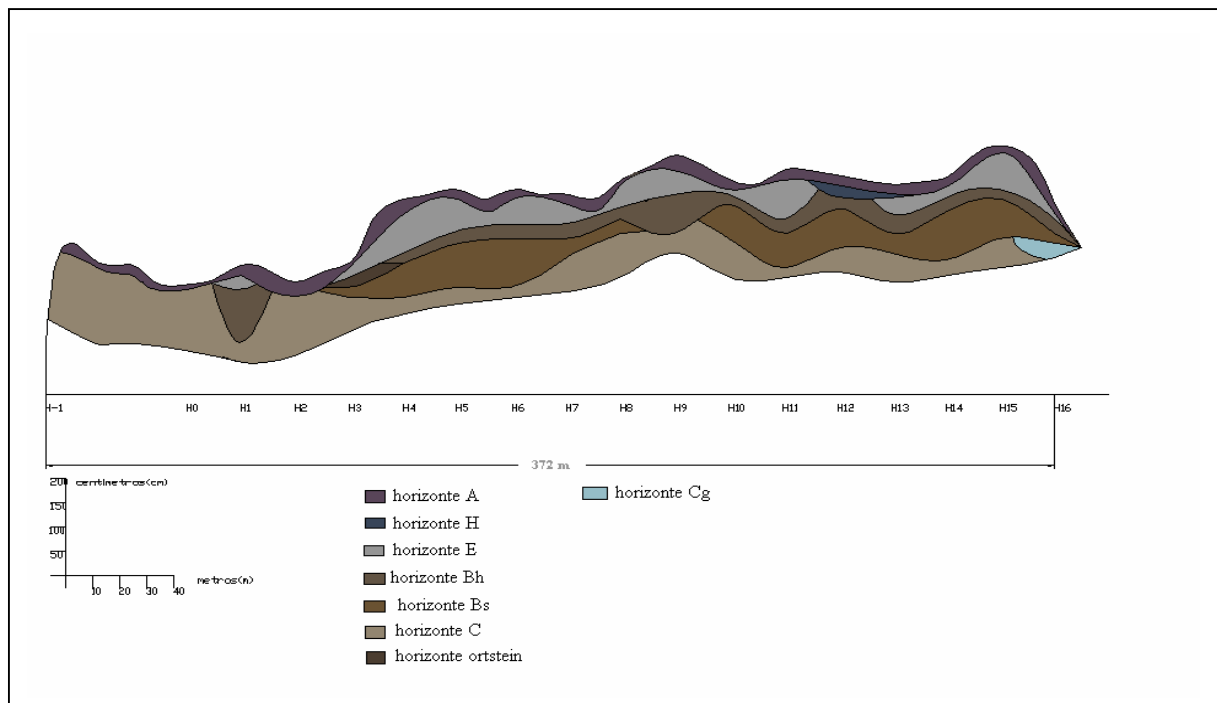
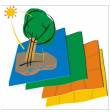


Figura 3.1.10. Análise estrutural da transeção H da parcela permanente do Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.

A transeção 14 (Figura 3.1.11), paralela à praia e em direção ao mangue, possui relevo bastante sugestivo. Há decréscimo nas cotas dos pontos mais distantes do mangue para os mais próximos, com alguns pontos de elevação (O14). As cristas praias parecem serem originadas de



sedimentação, em época recente em que a regressão foi rápida e a progradação intensa, logo após uma pequena elevação do nível do mar. Uma evidência disso é a presença do Horizonte E abaixo de horizonte espódico, que pode ser explicado pela sedimentação sobre uma área antes vegetada, em que o processo de podzolização reiniciou nos novos sedimentos. O detalhamento dessa hipótese necessitaria de datações de materiais orgânicos pelo método do radiocarbono.

Há evidências de que o mangue está avançando sobre a restinga, podendo ser explicada por uma elevação do nível do mar, do ordem de centenas de anos. A ocorrência de horizonte espódico cimentado sob vegetação de mangue, encontrado fora da parcela no que seria o ponto R14, leva a crer no avanço do mangue em direção à restinga.

Outro fato que despertou interesse foi o aparecimento de horizonte glei, aparecendo materiais silto-argilosos, evidenciando uma descontinuidade do material de origem

Existe também um horizonte de natureza orgânica na parcela. Esse horizonte aparece em áreas de depressão constantemente alagadas. Abaixo desse horizonte existe uma camada arenosa compactada, não ficando bem claro o motivo dessa compactação. Sobre esse material orgânico há existência de uma comunidade de bromélias mais túrgidas que as outras espécies do gênero predominantes nessa restinga, o que pode evidenciar um fator de adaptabilidade dessa espécie.

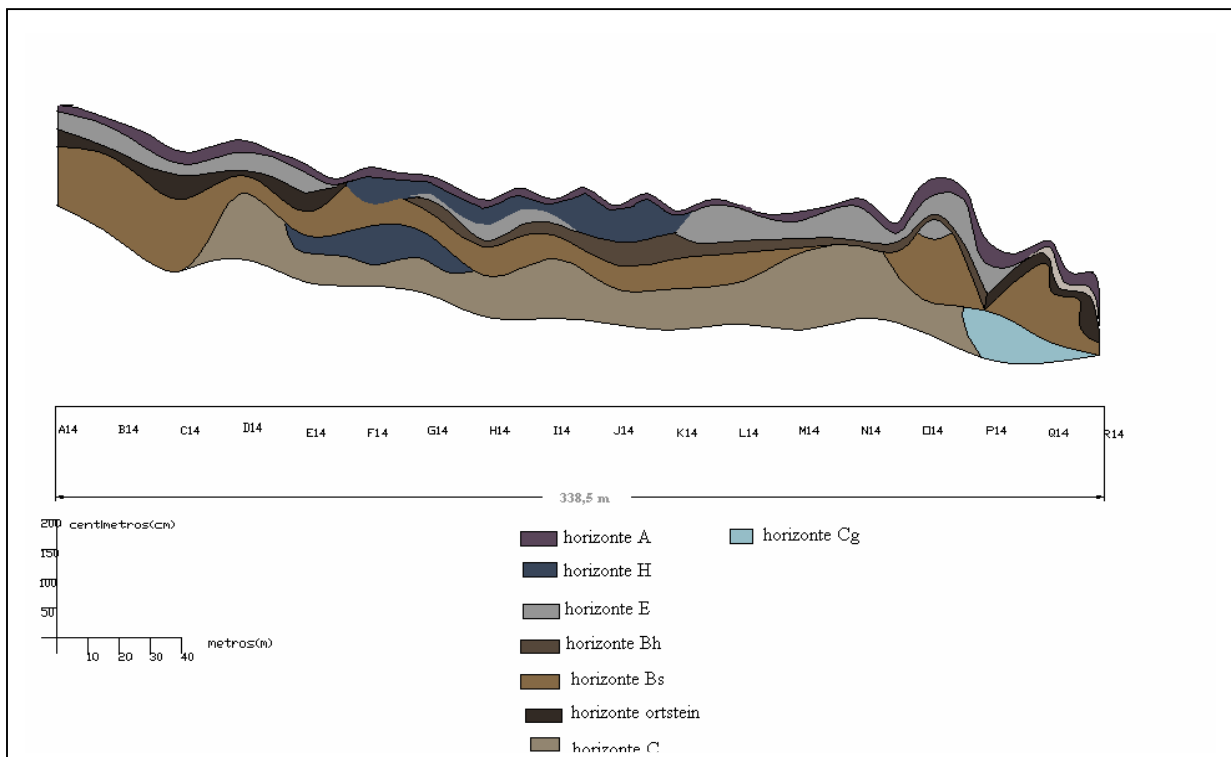
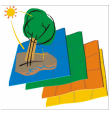
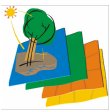


Figura 3.1.11. Análise estrutural da transeção 14 da parcela permanente do Parque Estadual da Ilha do Cardoso-SP.



3.1.2.4. Conclusões

- A análise estrutural mostra a complexa distribuição de horizontes nos solos sob mata de restinga da parcela estudada, devido, dentre outros fatores, à variações topográficas e ao material de origem (idade e constituição)
- As antigas cristas praias apresentam os horizontes eluviais (E) mais espessos e menos sujeitos à ação do lençol freático
- O estudo carece de informações mais detalhadas acerca da mineralogia dos horizontes estudados, através de estudos de difração de raios-X



3.1.3. Caracterização ultradetalhada dos solos sob Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do PECB (Parque Estadual de Carlos Botelho, SP)

3.1.3.1. Introdução

O levantamento pedológico é uma pesquisa de campo e laboratório, cuja síntese é o registro de observações, análises e interpretações de aspectos do meio físico e de atributos morfológicos, físicos e químicos visando caracterização, classificação e mapeamento desses solos. De maneira geral, um levantamento identifica e separa unidades de mapeamento. É constituído na sua forma final, por um mapa e texto explicativo, que define, descreve e interpreta, para diversos fins, as classes de solos componentes de unidades de mapeamento. O mapa é a parte fundamental de um levantamento, pois mostra a distribuição espacial de características dos solos e a composição de unidades de mapeamento, em termos de unidades taxonômicas e, adicionalmente, características do meio ambiente (Embrapa, 1989).

A finalidade principal do presente trabalho é oferecer informações detalhadas sobre seus solos fornecendo elementos básicos para o aprimoramento dos estudos das relações solo-planta bem como facilitar as interpretações referentes à transposição dos resultados dessa área, para áreas semelhantes

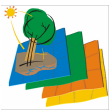
3.1.3.2. Materiais e métodos

O PECB situa-se, segundo (Almeida, 1974 e Almeida et. Al, 1981) citados por (Domingues, 1987), entre o Planalto Atlântico e a Província Costeira, abrangendo a zona Planalto de Guapiara uma subdivisão do Planalto Atlântico e a Serra de Paranapiacaba parte integrante da Província Costeira constituindo-se numa subzona da Serraria Costeira.

Conforme descrições do (Instituto Geográfico e Geológico – IGG e Departamentos de Águas e Energia Elétrica – DAEE, 1974) entre a sede do PECB, no Planalto, e as cristas da Serra dos Agudos Grandes predominam os filitos típicos, dirigidos para E/NE com inclinação forte para N. Esta faixa do Pré-Cambriano acompanha a estrada até o Km 214, onde se localiza o contato do batólito espesso de granito intrusivo com o Grupo São Roque

O relevo da parcela é predominantemente montanhoso, com declives entre 2% e 90%. As altitudes variam de 455m a 560m. As áreas menos declivosas predominam nas partes mais baixas da parcela entre as altitudes de 455m a 500m, com o relevo se tornando mais declivoso entre 500m e 560m de altitude.

De acordo com Lepsch et al. (1999) num levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos da região do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo, escala 1:250.000, o PECB



se encontra dentro da unidade Cambissolo Álico associação Cambissolo Tb + Cambissolo latossólico ambos com A moderado argiloso ou argiloso com cascalho substrato granito moderado corroborando com os solos encontrados na parcela permanente.

Foram utilizados como mapas base a carta planialtimétrica da parcela em escala 1:2000 com equidistância de curvas de nível de 5m. Também se utilizou mapas com escalas menores como o mapa geológico da SUDELPA folha de Turvinho em escala 1:50.000 (1974) e mapa planialtimétrico da SUDELPA folha de Turvinho em escala de 1:50.000 com equidistância das curvas de nível de 20m de 1974 para se observar a situação geológica e geomorfológica da parcela no contexto do PECB e da região.

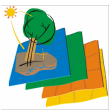
Para realização do levantamento e mapeamento dos solos da parcela foram realizadas tradagens com trado holandês de 1 metro de comprimento em cada subparcela, sendo coletadas amostras em três profundidades 0-5cm, 5-25cm e 80-100cm totalizando 768 amostras que foram encaminhadas para análise laboratorial.

Durante a coleta sistemática das amostras (Junho de 2002) foram realizadas observações gerais da paisagem como linhas de drenagem, presença de calhaus e matações e qualquer outra característica que poderia ajudar na elaboração da legenda preliminar, além dessas observações foram realizadas anotações de campo como espessura do horizonte A, determinação da cor por comparação com a escala de Munsell e, se existente, a profundidade do contato lítico ou litóide.

Com as anotações de campo, resultados laboratoriais das tradagens e com a utilização de mapas base foi elaborada a legenda preliminar de identificação dos solos procurando correlacioná-los com unidades já identificadas no levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos da região do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo segundo (Lepsch et. al., 1999) e com o levantamento semidetalhado dos solos do PECB realizado por (Pfeifer et. al., 1986). A elaboração da legenda preliminar foi feita principalmente levando em consideração as seguintes características: cor do solo, presença de cascalho, profundidade e posição no relevo.

Com os resultados laboratoriais das tradagens foram feitos mapas usando técnicas de krigagem com o programa TNT mips® 6.6 dos atributos discriminates como teor de matéria orgânica, argila e saturação por alumínio (Anexos) verificando depois a existência de alguma correlação da distribuição espacial desses atributos com a legenda preliminar. Esses mapas delimitados por modelos matemáticos foram utilizados como mais uma ferramenta na delimitação das unidades de mapeamento.

Depois de delimitadas a distribuição espacial das unidades, trincheiras foram abertas para descrição e coleta de perfis pedológicos representativos de cada unidade. Na descrição dos perfis foram adotadas normas e definições do “Manual de coleta e descrição do solo no campo” (Lemos & Santos, 2002).



De posse dos dados laboratoriais e das características morfológicas dos perfis completos os solos foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999). As descrições morfológicas, químicas e físicas de cada unidade dizem respeito aquelas verificadas nos perfis. Portanto no âmbito geral da unidade, é possível, que algumas características assumam limites extremos mais amplos. Com base na legenda preliminar e a classificação taxonômica das unidades foi elaborado o mapa final de solos digitalizado (Anexo).

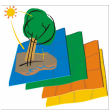
3.1.3.3. Resultados e discussão

Foram definidas nove unidades de mapeamento (Figura 3.1.12), compreendendo três ordens de solo: Cambissolo, Neossolo Litólico e Gleissolo.

Os Cambissolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente (Bi) subjacente a qualquer horizonte (Embrapa, 1999). O horizonte Bi é um horizonte subsuperficial que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor, produção de argila ou de estrutura, com espessura mínima de 10cm para ser diagnóstico.

Os Neossolos Litólicos são solos minerais não hidromórficos com horizonte A assentado diretamente sobre a rocha coerente e dura, ou cascalheira espessa, ou horizonte C com 90% ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha e que apresentam contato lítico dentro de 50cm da superfície do solo (Embrapa, 1999). São solos pouco evoluídos, seja pela ausência de processos pedogenéticos, pela dificuldade de intemperismo do material de origem ou mesmo pela presença de relevo acidentado, não permitindo a evolução maior dos processos pedogenéticos. A presença do contato lítico implica em séria limitação ao livre crescimento do sistema radicular, a qual fica limitado as fendas que porventura ocorram, reduzindo a profundidade efetiva do solo e conseqüentemente o volume de ancoragem das plantas e a quantidade de água e de nutrientes disponíveis (Oliveira, 2001).

Os Gleissolos são solos minerais hidromórficos que apresentam horizonte glei com espessura de 15cm ou mais dentro dos primeiros 50cm da superfície e do solo (Embrapa, 1999). É formado em ambiente hidromórfico. Nessa condição o solo se mantém em condições de umidade excessiva por período suficientemente prolongado e sem renovação de água, de modo que a atividade microbiana reduz significativamente a taxa de oxigênio livre nela dissolvido. Os nitratos e os compostos de manganês são os primeiros a serem reduzidos, porém como eles geralmente não são abundantes, rapidamente esgotam seu papel de receptores de elétrons. O ferro constitui a maior reserva de receptores de elétrons nas reações de oxi-redução. Nessas condições o Fe^{+3} passa a Fe^{+2} , adquirindo grande mobilidade, sendo removido, causando despigmentação do solo o qual adquire cores acinzentadas, oliváceas ou azuladas (Oliveira, 2001). A principal limitação apresentada pelo horizonte glei não é o excesso de água, mas a



aeração inadequada, aumentando a resistência da difusão dos gases do solo para a atmosfera e vice-versa, o oxigênio necessário na respiração metabólica é rapidamente consumido pelos microorganismos e pelas plantas, inibindo o crescimento do sistema radicular (Oliveira, 2001).

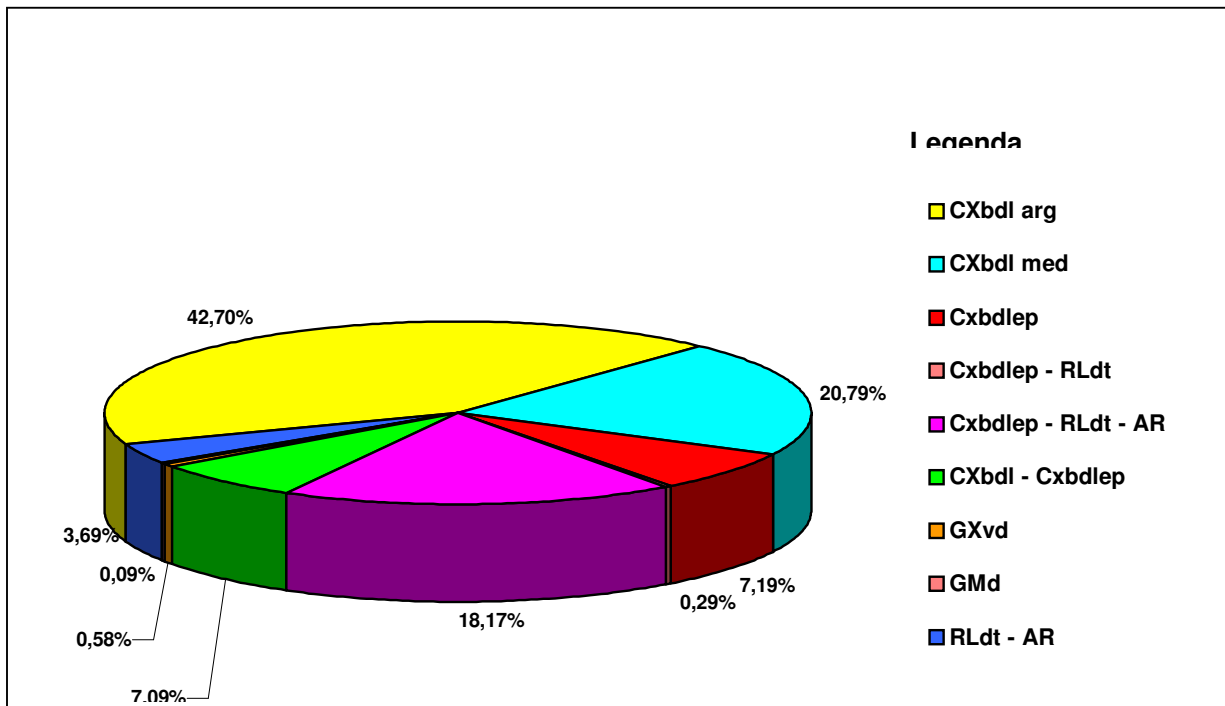
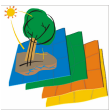


Figura 3.1.12. Porcentual da área correspondente de cada unidade taxonômica na parcela permanente do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. As legendas dos solos usadas na Figura e suas respectivas descrições estão apresentadas a seguir.



Unidades Taxonômicas identificadas

- **CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico textura argilosa – CXbdl arg**

São solos profundos, acentuadamente drenados que apresentam horizonte A com cerca de 12cm de espessura com textura franco argilo arenosa e cor bruno escura, com transição plana a difusa (correspondente aos horizontes BA e B) para um horizonte B2 (em alguns pontos horizonte B3 dentro de 150cm de profundidade), estrutura em blocos subangulares moderada e granular forte com aspecto maciço in situ.

Resultados de análise em laboratório mostraram solos acentuadamente ácidos, com elevada saturação por alumínio e com baixos teores de Ca, Mg K e P. São, portanto solos com fertilidade natural muito baixa possuindo saturação por bases menor que 50% o que levando-os à classificação de distróficos. Apresentam horizonte A com teores de carbono maior que 0,6% e cor do material de solo com valor ≤ 4 porém sem os pré requisitos para se enquadrar como A proeminente sendo classificado como a moderado. São classificados como latossólicos no 4º nível categórico devido a capacidade de troca de cátions menor que 17cmolc.Kg de argila, relação silte/argila menor que 0,6 e espessura do horizonte B (inclusive BA e BC) maior que 100cm.

São solos de textura argilosa a argilo arenosa, ocorrendo a presença comum de feldspatos alterados na fração cascalho. A fração argila possui predominantemente minerais de baixa atividade sendo classificados como Tb (argila de atividade baixa \leq que 27cmolc.Kg de argila).

- **CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico textura média – CXbdl méd**

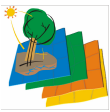
São solos profundos, acentuadamente drenados que apresentam horizonte A moderado com cerca de 9 cm de espessura com textura franco argilo arenosa e cor Bruna com transição plana e difusa (correspondente aos horizontes BA e B) para um horizonte B de textura predominantemente média, cor bruno forte e estrutura em blocos subangulares moderada e granular forte com aspecto maciço poroso in situ.

Resultados de análise em laboratório mostraram a presença de solos acentuadamente ácidos, com elevada saturação por alumínio, baixa saturação por bases e com baixos teores de cátions básicos tocáveis e fósforo sendo, portanto, solos de fertilidade natural baixa. São classificados com latossólicos pelos mesmos critérios da unidade CXbdl arg.

São solos de textura média tendendo a argilosa. Nessa unidade é comum a presença de calhaus e matações enterrados, não tendo nenhuma filiação com o solo, podendo sua ocorrência estar relacionada com movimentos de massa que eventualmente possam ter ocorrido na região.

- **CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico - CXbdlep**

São solos pouco profundos, fortemente drenados que apresentam horizonte A moderado com cerca de 11cm de espessura com textura franco argilo arenosa e cor bruno acinzentada



escura com transição irregular e clara (correspondente aos horizontes A e B1) para um horizonte B2 de textura franco argilo arenosa e cor bruno amarelada a bruno amarelada clara e estrutura em blocos subangulares.

Resultados de análise em laboratório indicam serem solos fortemente ácidos, com elevada saturação por alumínio, baixa saturação por bases e baixos teores de cátions básicos trocáveis e fósforo sendo solos naturalmente de baixa fertilidade.

São solos de textura média, possuindo na fração argila minerais de baixa atividade (Tb) evidenciado pela baixa capacidade de troca de cátions.

Foram classificados como lépticos por ocorrer contato lítico entre 50 e 100cm de profundidade sendo importante ressaltar que esse contato lítico muitas vezes não é com um corpo de rocha, mas com calhaus e matações transportados possivelmente por movimentos de massa devido à ação de forças pela água e gravidade, portanto entre pontos muito próximos é possível encontrar solos de profundidades bastante discrepantes.

- **GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico – GXvd**

São solos pouco profundos, mal drenados apresentando horizonte AC com cerca de 4cm de espessura com textura arenosa e cor cinzenta escura com transição ondulada e abrupta (correspondente aos horizontes II cascalho e III Cg1) para um horizonte V Cg3 de textura areia franca cascalhenta e cor cinzenta esverdeada sem estrutura (grãos simples).

Resultados das análises em laboratório indicam serem solos fortemente ácidos, com elevada saturação por alumínio, baixa saturação por bases e baixos teores de cátions básicos trocáveis.

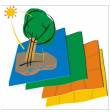
São solos de textura muito arenosa, com minerais da fração argila de atividade alta ($\geq 27\text{cmolc.Kg}$ de argila).

Os horizontes do solo dessa unidade não apresentam uma relação pedogenética entre si, as camadas são muito cascalhentas sendo a fração cascalho composta predominantemente de minerais primários como quartzo e feldspatos, a camada IV Cg2 devido aos elevados teores de carbono orgânico aparenta ser um horizonte A enterrado o que pode ser devido à origem coluvial dos horizontes subjacentes e este.

Os solos dessa unidade estão permanentemente inundados devido ao lençol freático permanecer na superfície ou próximo dela durante todo ano.

- **GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico – GMd**

Os solos dessa unidade são rasos, mal drenados ocorrendo estagnação de água o ano todo ou em maior parte dele, possuem um horizonte A húmico com cerca de 15cm de espessura de coloração marrom escura a negra com grande quantidade de material orgânico misturado com



cascalho, subjacente ao horizonte A ocorre um horizonte Cg com cerca de 25cm de espessura, coloração cinzenta clara predominantemente mineral de textura média e muito cascalhenta subjacente ao horizonte Cg ocorre um horizonte CR a partir de 40cm de profundidade, apresentando coloração amarelada, textura média e muito cascalhenta conservando a estrutura do material de origem. Devido à presença de horizonte húmico esse solo vem a ser classificado como melânico.

Resultados das análises em laboratório indicam serem solos fortemente ácidos, com elevada saturação por alumínio, baixa saturação por bases e moderadas quantidades de cátions básicos trocáveis e P extraível.

- **Complexo CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Dsitrófico léptico - CXbdl/CXbdl**

Essa unidade de mapeamento é do tipo combinada, pois é composta de mais de uma unidade taxonômica sendo chamada de complexo. Uma unidade de mapeamento do tipo complexo consiste em combinações de duas ou mais classes de solos distintos, com limites pouco nítidos entre si, mas não mapeáveis como unidades individuais, sendo utilizados em levantamentos detalhados (Embrapa, 1989).

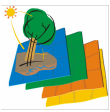
O CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico desta unidade se assemelha muito aos ocorrentes nas unidades simples, porém apresentam significativa variação textural, não tendo, portanto uma textura definida para entrar na classificação no último nível categórico.

- **Complexo NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico – Afloramento de rocha – RLdt/AR**

Esse complexo é composto pelos NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos típicos que são solos rasos que apresentam menos de 50cm de espessura e não apresentam qualquer tipo de horizonte diagnóstico, contendo uma baixa reserva de nutrientes e limitações ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas devido a sua pequena profundidade. Os afloramentos de rocha são constituídos pelos granitos porfíricos.

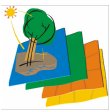
- **Complexo CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico – Afloramento de rocha – CXbdlep/RLdt/AR**

Complexo composto por duas classes de solos distintas mais afloramento de rocha. As classes de solos componentes dessa unidade já foram descritas em unidades anteriores.



- **Complexo CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico – Cxbdlep/RLdt**

Complexo composto por duas classes de solos distintas. As classes de solos componentes dessa unidade já foram descritas em unidades anteriores.



ANEXOS 3.1.1. Descrições Morfológicas

Perfil Nº 1

SUB-PARCELA: CO

DATA: 04/07/2003

CLASSIFICAÇÃO: GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO: Parque Estadual “Carlos Botelho”, Sete Barras, SP.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Linha de drenagem, 2%

ALTITUDE: 485m

LITOLOGIA: Granito Porfírico

CRONOLOGIA: Eo-Paleozóico

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Montanhoso

EROSÃO: não observada

DRENAGEM: Muito mal drenado

VEGETAÇÃO: Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana

CLIMA: Cfa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Antonio A. S. Junior, Alexandre C. Silva e Pablo Vidal Torrado.

Descrição Morfológica

AC 0-4cm; cinzento-escuro (10YR 4/1 úmido); franco arenosa; sem estrutura (grãos simples-não coerente); ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; poros poucos e pequenos; poucas raízes finas e médias; transição ondulada e abrupta; presença de minerais primários.

II cascalho 4-10cm; coloração variegada composta de bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4 úmido), bruno-amarelado (10YR 5/8 úmido) e vermelho (2,5YR 4/6 úmido); areia franca, muito cascalhenta; sem estrutura (grãos simples-não coerente); pouco poros grandes; não há presença de raízes; transição ondulada e abrupta; presença de minerais primários.

III Cg₁ 10-25cm; coloração variegada composta de cinzento-esverdeado (Gley 1 5/10Y e 6/10Y úmido), cinzento-esverdeado-claro (Gley 1 7/10Y úmido); areia franca, muito cascalhenta; sem estrutura (grãos simples-não coerente); não plástico e ligeiramente pegajoso; poucos



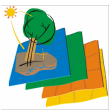
poros grandes; não há presença de raízes; transição ondulada e clara; presença de minerais primários.

IV Cg₂ 25-44cm; cinzento-esverdeado-escuro (Gley 1 4/5GY úmido); franco arenosa, pouco cascalhenta; sem estrutura (grãos simples-não coerente); ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; poucos poros grandes; não há presença de raízes; presença de minerais primários.

V Cg₃ 44-50⁺cm; cinzento-esverdeado (Gley 1 5/5GY úmido); areia franca, muito cascalhenta; sem estrutura (grãos simples-não coerente); ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; não há presença de raízes, presença de minerais primários.

Características Físico-Químicas

HORIZONTE		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA													
SIMBOLO	PROF.(cm)	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	ARG.	ARG H ₂ O	FLOC	SILTE/ ARGILA			
		%													
AC	0-4	6	19	20	18	4	58	28	14	0	100	2,0			
II cascalho	4-10	28	25	14	12	3	76	14	10	0	100	1,4			
III Cg ₁	10-25	14	21	19	16	4	62	30	8	0	100	3,8			
IV Cg ₂	25-44	9	17	15	21	6	60	30	10	0	100	3,0			
V Cg ₃	44-50 ⁺	28	32	15	9	3	82	10	8	0	100	1,3			
pH		CATION TROCAVÉIS						H+AL	SB	CTC	P mg.Kg ⁻¹	V	M	C	
H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³								cmol _c .Kg ⁻¹
													%		
5,2	4,3	-0,9	0,9	0,3	0,4	0,09	0,3	5,06	1,69	6,75	1,47	25,04	25,04	1,7	
5,3	4,4	-0,9	0,1	0,1	0,14	0,05	0,2	2,99	0,39	3,38	0,91	11,54	11,54	0,8	
4,9	3,6	-1,3	0,1	0,1	0,21	0,1	0,8	2,55	0,51	3,06	0,81	16,67	16,67	0,5	
5	4,0	-1,0	0,7	0,2	0,12	0,18	0,7	5,54	1,2	6,74	0,81	17,80	17,80	2,5	
5,5	4,4	-1,1	0,5	0,2	0,11	0,11	0,2	2,34	0,92	3,26	1,44	28,22	28,22	0,0	

**PERFIL Nº 2**

SUB-PARCELA: A4

DATA: 04/07/2003

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos latossólicos textura média.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO: Parque Estadual “Carlos Botelho”, Sete Barras, SP.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Meia encosta, 90%.

ALTITUDE: 490m

LITOLOGIA: Granito Porfíritico

CRONOLOGIA: Eo-Paleozóico

RELEVO LOCAL: Escarpado

RELEVO REGIONAL: Montanhoso

EROSÃO: não observada

DRENAGEM: Acentuadamente drenado

VEGETAÇÃO: Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana

CLIMA: Cfa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Antonio A. S. Junior, Alexandre C. Silva e Pablo Vidal Torrado.

Descrição Morfológica

- A 0-9cm; bruno (7,5YR 4/3 úmido), franco argilo arenosa; moderada média e grande blocos sub-angulares; muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes comuns finas e médias; transição ondulada e gradual.
- BA 9-19cm; bruno-forte (7,5YR 5/6 úmido); franco argilo arenosa, cascalhenta; moderada pequena, média e grande blocos sub-angulares e forte pequena granular, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; poucas raízes finas e médias; transição plana e difusa.
- B 19-120⁺cm; bruno-forte (7,5YR 5/8 úmido); argilo arenosa, cascalhenta; moderada pequena, média e grande blocos sub-angulares e forte pequena granular, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raras raízes finas e médias; presença de poucos minerais primários.



Observações:

- Solos possivelmente retrabalhados transportados encosta abaixo.
- Presença de matações a partir de 80cm.
- O solo não tem filiação com as rochas das trincheiras que provavelmente foram transportadas por coluvionamento.

Características Físico-Químicas

HORIZONTE		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA												
SIMBOLO	PROF.(cm)	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	ARG.	ARG H ₂ O	FLOC	SILTE/ ARGILA		
		%												
A	0-9	10	18	11	10	3	54	16	30	0	100	0,5		
BA	9-19	10	14	10	11	3	50	16	34	0	100	0,5		
B	19-120 ⁺	9	14	11	11	4	48	16	36	0	100	0,4		
pH		CATION TROCAVÉIS					H+AL	SB	CTC	P mg.Kg ⁻¹	V	M	C	
H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺								Al ⁺³
			cmol _c .Kg ⁻¹								%			
4,4	4,0	-0,4	0,1	0,3	0,21	0,16	2,3	9,41	0,77	10,18	1,23	7,56	74,7	2,9
4,4	4,0	-0,4	0,1	0,1	0,04	0,09	1,8	6,18	0,33	6,51	0,25	5,07	84,6	1,1
4,7	4,1	-0,6	0,1	0,1	0,1	0,08	1,8	5,54	0,29	5,83	0,21	4,97	86,3	0,9



5.3 Perfil Nº 3

SUB-PARCELA: E6

DATA: 04/07/2003

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico textura argilosa.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO: Parque Estadual “Carlos Botelho”, Sete Barras, SP.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Meia encosta, 55%.

ALTITUDE: 500m

LITOLOGIA: Granito Porfíritico

CRONOLOGIA: Eo-Paleozóico

RELEVO LOCAL: Montanhoso

RELEVO REGIONAL: Montanhoso

EROSÃO: não observada

DRENAGEM: Acentuadamente drenado

VEGETAÇÃO: Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana

CLIMA: Cfa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Antonio A. S. Junior, Alexandre C. Silva e Pablo Vidal Torrado.

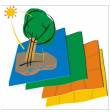
Descrição Morfológica

- A 0-9cm; bruno (7,5YR 4/3 úmido), franco argilo arenosa; moderada média e grande blocos sub-angulares; muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes comuns finas, médias e grossas; transição ondulada e gradual.
- BA 9-24cm; bruno-forte (7,5YR 4/6 úmido); argilo arenosa; moderada pequena, média e grande blocos sub-angulares e forte pequena granular, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; poucas raízes finas, médias e grossas; transição plana e difusa.
- B 24-160⁺cm; bruno-forte (7,5YR 5/8 úmido); argila; moderada pequena, média e grande blocos sub-angulares e forte pequena granular, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raras raízes médias e grossas; presença de poucos minerais primários.



Características Físico-Químicas

HORIZONTE		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA												
SIMBOLO	PROF.(cm)	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	ARG.	ARG H ₂ O	FLOC	SILTE/ ARGILA		
		%												
A	0-9	12	17	9	7	2	58	10	32	0	100	0,3		
BA	9-24	15	18	8	6	2	54	10	36	0	100	0,3		
B	24-160 ⁺	8	14	7	6	2	40	10	50	2	96	0,2		
pH		CATION TROCAVÉIS					H+AL	SB	CTC	P mg.Kg ⁻¹	V	M	C	
H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺								Al ⁺³
cmol _c .Kg ⁻¹											%			
4,2	3,8	-0,4	0,2	0,3	0,19	0,14	2,0	9,63	0,83	10,46	1,58	7,93	71,0	3,2
4,7	4,1	-0,6	0,1	0,2	0,07	0,12	1,3	5,94	0,49	6,43	0,6	7,62	73,1	1,5
4,7	4,2	-0,5	0,1	0,1	0,07	0,05	1,0	4,29	0,32	4,61	0,32	6,94	77,1	0,8

**Perfil Nº 4**

SUB-PARCELA: C15

DATA: 05/07/2003

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico textura argilosa.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO: Parque Estadual “Carlos Botelho”, Sete Barras, SP.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço superior de encosta, 42%.

ALTITUDE: 560m

LITOLOGIA: Granito Porfírico

CRONOLOGIA: Eo-Paleozóico

RELEVO LOCAL: Forte ondulado

RELEVO REGIONAL: Montanhoso

EROSÃO: não observada

DRENAGEM: Acentuadamente drenado

VEGETAÇÃO: Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana

CLIMA: Cfa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Antonio A. S. Junior, Alexandre C. Silva e Pablo Vidal Torrado.

Descrição Morfológica

A 0-12cm; bruno-escuro (10YR 3/3 úmido), franco argilo arenosa, cascalhenta; moderada pequena e média blocos sub-angulares e forte pequena e média granular; plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; muitas raízes finas, médias e grossas; transição irregular e gradual.

AB 12-21cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6 úmido); argilo arenosa; moderada pequena e média blocos sub-angulares e forte pequena e média granular; plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes comuns finas e médias; transição irregular e gradual.

BA 21-34cm; bruno-amarelado (10YR 5/6 úmido); argilo arenosa; moderada pequena, média e grande blocos sub-angulares e forte média granular, (aspecto maciço); muito plástico e muito



pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes comuns finas e médias; transição plana e difusa.

B₁ 34-106cm; bruno-amarelado (10YR 5/8 úmido); argilo arenosa, cascalhenta; moderada pequena, média e grande blocos sub-angulares e forte média granular, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes, raras raízes finas e médias; transição plana e difusa.

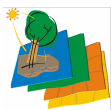
B₂ 106-130⁺cm; vermelho-amarelo (6YR 5/8 úmido); argila; moderada pequena, média e grande blocos sub-angulares e forte média granular, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raras raízes finas e médias; presença de minerais primários.

Observações:

- Presença de concreções de manganês, pirolusita ou quartzo ao longo do perfil.
- Presença comum de fragmentos de feldspatos alterados em todo o perfil na fração cascalho.
-

Características Físico-Químicas

HORIZONTE		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA												
SIMBOLO	PROF.(cm)	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	ARG.	ARG H ₂ O	FLOC	SILTE/ ARGILA		
		%												
A	0-12	12	16	7	6	2	62	6	32	0	100	0,2		
AB	12-21	14	17	7	6	3	54	10	36	0	100	0,3		
BA	21-34	16	16	7	7	3	54	6	40	0	100	0,2		
B ₁	34-106	13	14	6	6	3	46	6	48	0	100	0,1		
B ₂	106-130 ⁺	9	11	6	7	3	38	8	54	0	100	0,1		
pH		CATION TROCAVÉIS						H+AL	SB	CTC	P mg.Kg ⁻¹	V	M	C
H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³							
			cmol _c .Kg ⁻¹										%	
3,9	3,6	-0,3	0,2	0,5	0,58	0,28	2,8	10,51	1,56	12,07	1,58	12,92	64,1	5,5
4,0	3,9	-0,1	0,1	0,1	0,25	0,12	2,3	6,91	0,57	7,48	0,46	7,62	80,3	1,7
4,4	4,0	-0,4	0,1	0,1	0,17	0,1	1,9	5,97	0,47	6,44	0,28	7,30	80,5	1,2
4,5	4,1	-0,4	0,1	0,1	0,1	0,08	1,8	4,6	0,38	4,98	0,28	7,63	82,2	0,6
4,8	4,1	-0,7	0,1	0,1	0,03	0,07	2,1	5,22	0,3	5,52	0,21	5,43	87,6	0,8

**Perfil Nº 5**

SUB-PARCELA: H10

DATA: 05/07/2003

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico textura argilosa.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO: Parque Estadual “Carlos Botelho”, Sete Barras, SP.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço superior de encosta, 29%.

ALTITUDE: 530m

LITOLOGIA: Granito Porfírico

CRONOLOGIA: Eo-Paleozóica

RELEVO LOCAL: Forte ondulado

RELEVO REGIONAL: Montanhoso

EROSÃO: não observada

DRENAGEM: Bem drenado

VEGETAÇÃO: Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana

CLIMA: Cfa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Antonio A. S. Junior, Alexandre C. Silva e Pablo Vidal Torrado.

Descrição Morfológica

- A 0-11cm; bruno-escuro (10YR 3/3 úmido), franco argilo arenosa; moderada pequena e média blocos sub-angulares e angulares e forte média granular, topo do horizonte A grumosa; plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; muitas raízes finas, médias e grossas; transição irregular e clara.
- AB 11-25cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4 úmido); argilo arenosa; moderada média e grande blocos sub-angulares; muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes comuns finas, médias e grossas; transição irregular e clara.
- BA 25-40cm; bruno-amarelado (10YR 5/4 úmido), hidromorfismo coloração variegada de cores de redução difuso na massa de solo, associado à decomposição de raízes, cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2 úmido); argilo arenosa; moderada média e grande blocos sub-

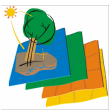


angulares, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; poucas raízes finas e médias; transição plana e gradual.

- B₁ 40-65cm; bruno-amarelado (10YR 5/7 úmido); argilo arenosa; moderada média e grande blocos sub-angulares, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes, raras raízes finas; transição plana e difusa.
- B₂ 65-120cm; bruno-forte (7,5YR 5/8 úmido); argila; moderada média e grande blocos sub-angulares, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; ...; transição plana e difusa.
- B₃ 120 – 140⁺cm; vermelho-amarelado (6YR 5/8 úmido); argila; moderada média e grande blocos sub-angulares; muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; transição plana e difusa.

Características Físico-Químicas

HORIZONTE		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA												
SIMBOLO	PROF. (cm)	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	ARG.	ARG H ₂ O	FLOC	SILTE/ ARGILA		
		%												
A	0-11	15	18	9	6	2	54	12	34	8	76	0,4		
AB	11-25	18	18	7	5	2	52	10	38	0	100	0,3		
BA	25-40	15	17	7	5	2	50	8	42	0	100	0,2		
B ₁	40-65	10	18	7	5	2	46	10	44	28	36	0,2		
B ₂	65-120	10	15	6	4	2	42	6	52	30	42	0,1		
B ₃	120-140 ⁺	11	13	5	4	1	40	2	58	32	45	0,0		
pH		CATION TROCAVÉIS						H+Al	SB	CTC	P mg.Kg ⁻¹	V	M	C
H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³							
			cmol _c .Kg ⁻¹											
3,9	3,6	-0,3	0,1	0,4	0,2	0,11	3,0	11,2	0,81	12,01	1,68	6,74	78,9	3,4
4,3	3,9	-0,4	0,1	0,1	0,07	0,06	2,1	6,49	0,33	6,82	0,42	4,84	86,6	1,4
4,6	4,0	-0,6	0,1	0,1	0,06	0,04	1,8	5,63	0,30	5,93	0,28	5,06	85,4	1,1
4,5	4,0	-0,5	0,1	0,1	0,07	0,04	1,7	4,7	0,31	5,01	0,28	6,19	84,5	0,6
4,8	4,1	-0,7	0,1	0,1	0,05	0,08	1,6	4,65	0,33	4,98	0,39	6,63	82,9	0,6
4,5	4,2	-0,3	0,1	0,1	0,06	0,04	1,4	3,58	0,30	3,88	0,25	7,73	82,6	0,9

**Perfil Nº 6**

SUB-PARCELA: M15

DATA: 05/07/2003

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÀPLICO Tb Distrófico latossólico textura argilosa.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO: Parque Estadual “Carlos Botelho”, Sete Barras, SP.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Terço médio-inferior de encosta, 18%.

ALTITUDE: 535m

LITOLOGIA: Granito Porfírico

CRONOLOGIA: Eo-Paleozóica

RELEVO LOCAL: Ondulado

RELEVO REGIONAL: Montanhoso

EROSÃO: não observada

DRENAGEM: Bem drenado

VEGETAÇÃO: Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana

CLIMA: Cfa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Antonio A. S. Junior, Alexandre C. Silva e Pablo Vidal Torrado.

Descrição Morfológica

- A 0-10cm; bruno (10YR 4/3 úmido), franco argilo arenosa; moderada pequena e média blocos sub-angulares e forte média granular; plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; muitas raízes finas, médias e grossas; transição irregular e clara.
- AB 10-25cm; bruno-amarelado (10YR 5/4 úmido); argilo arenosa; moderada média e grande blocos sub-angulares; muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raízes comuns finas, médias e grossas; transição irregular e clara.
- BA 25-46cm; bruno-amarelado (10YR 5/6 úmido), mosqueado pouco médio distinto cinzento-brunado-claro (2,5YR 6/2 úmido) e mosqueado pouco médio distinto vermelho-amarelado (5YR 5/8 úmido); argilo arenosa; moderada média e grande blocos sub-angulares, (aspecto



maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; poucas raízes finas e médias; transição plana e clara.

- B₁ 46-115cm; bruno-forte (10YR 5/8 úmido); argila; moderada grande blocos sub-angulares (friáveis), (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes, raras raízes finas; transição plana e difusa.
- B₂ 115-150cm; vermelho-amarelado (6YR 5/8 úmido); argila; moderada grande blocos sub-angulares, (aspecto maciço); muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; ...; transição plana e difusa.

Características Físico-Químicas

HORIZONTE		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA												
SIMBOLO	PROF. (cm)	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	ARG.	ARG H ₂ O	FLOC	SILTE/ ARGILA		
		%												
A	0-10	9	14	9	6	2	52	14	34	16	53	0,4		
AB	10-25	13	20	9	6	2	54	10	36	16	56	0,3		
BA	25-46	14	18	8	5	2	52	8	40	0	100	0,2		
B ₁	46-115	11	17	7	5	1	46	6	48	36	25	0,1		
B ₂	115-150	11	15	6	4	1	46	2	52	44	15	0,0		
pH		CATION TROCAVÉIS					H+Al	SB	CTC	P	V	M	C	
H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³	cmol _c .Kg ⁻¹	mg.Kg ⁻¹	%	%	%		
3,9	3,6	-0,3	1,0	0,7	0,56	0,22	3,2	11,56	2,48	14,04	2,98	17,66	56,2	6,4
4,1	3,9	-0,2	0,1	0,2	0,20	0,19	2,6	7,29	0,69	7,98	0,49	8,65	79,3	1,4
4,8	4,1	-0,7	0,1	0,1	0,07	0,09	1,7	5,18	0,36	5,54	0,28	6,50	82,9	1,2
4,4	4,0	-0,4	0,1	0,1	0,05	0,07	2,0	5,21	0,32	5,53	0,21	5,79	86,5	0,8
4,8	4,1	-0,7	0,1	0,1	0,05	0,08	1,7	4,93	0,33	5,26	0,18	6,27	83,5	0,5

**Perfil Nº 7**

SUB-PARCELA: K7

DATA: 05/07/2003

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distróficos lépticos.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO: Parque Estadual “Carlos Botelho”, Sete Barras, SP.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Sopé de encosta, 24%.

ALTITUDE: 490m

LITOLOGIA: Granito Porfírico

CRONOLOGIA: Eo-Paleozóico

RELEVO LOCAL: Forte ondulado

RELEVO REGIONAL: Montanhoso

EROSÃO: não observada

DRENAGEM: Fortemente drenado

VEGETAÇÃO: Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana

CLIMA: Cfa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Antonio A. S. Junior, Alexandre C. Silva e Pablo Vidal Torrado.

Descrição Morfológica

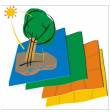
- A 0-11cm; bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2 úmido), franco argilo arenosa, cascalhenta; moderada pequena e média blocos sub-angulares e forte média granular; plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; comum raízes finas; transição irregular e clara.
- B₁ 11-39cm; amarelo-brunado (10YR 6/6 úmido); franco argilo arenosa; moderado média e grande blocos sub-angulares; plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raras raízes finas; transição irregular e clara.
- B₂ 39-67cm; bruno-amarelado (10YR 5/4 úmido); franco argilo arenosa; moderada média e grande blocos sub-angulares; plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raras raízes finas; transição irregular e gradual; presença de nódulos de manganês.



B₃ 67-120cm; bruno-amarelado-claro (10YR 6/4 úmido); franco argilo arenosa, cascalhenta; moderada pequena e média blocos sub-angulares; plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes, raras raízes finas.

Características Físico-Químicas

HORIZONTE		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA												
SIMBOLO	PROF. (cm)	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	ARG.	ARG H ₂ O	FLOC	SILTE/ ARGILA		
		%												
A	0-11	10	18	12	11	3	58	18	24	4	83	0,8		
B ₁	11-39	12	18	12	11	2	54	16	30	0	100	0,5		
B ₂	39-67	13	20	12	11	3	56	18	26	2	92	0,7		
B ₃	67-120 ⁺	13	20	13	11	3	60	16	24	10	58	0,7		
pH		CATION TROCAVÉIS						H+Al	SB	CTC	P mg.Kg ⁻¹	V	M	C
H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³							
cmol _c .Kg ⁻¹											%			
4,2	3,8	-0,4	0,8	0,5	0,45	0,13	2,0	9,99	1,88	11,87	1,93	15,84	52,5	3,2
4,7	4,1	-0,6	0,1	0,1	0,17	0,06	1,7	4,61	0,43	5,04	0,32	8,53	79,6	0,9
4,6	4,1	-0,5	0,1	0,1	0,11	0,06	1,5	4,33	0,37	4,7	0,25	7,87	80,6	0,6
4,9	4,3	-0,6	0,1	0,1	0,12	0,06	1,1	3,58	0,38	3,96	0,25	9,60	74,8	0,5

**Perfil Nº 8**

SUB-PARCELA: J3

DATA: 05/07/2003

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÀPLICO Tb Distrófico típico.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO E ESTADO: Parque Estadual “Carlos Botelho”, Sete Barras, SP.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Meia encosta, 49%.

ALTITUDE: 480m

LITOLOGIA: Granito Porfíritico

CRONOLOGIA: Eo-Paleozóica

RELEVO LOCAL: Montanhoso

RELEVO REGIONAL: Montanhoso

EROSÃO: não observada

DRENAGEM: Acentuadamente drenado

VEGETAÇÃO: Floresta Ombrófila Densa Submontana/Montana

CLIMA: Cfa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Antonio A. S. Junior, Alexandre C. Silva e Pablo Vidal Torrado.

Descrição Morfológica

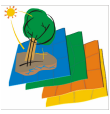
- A 0-14cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 3/4 úmido), franco argilo arenosa; forte média granular, muito friável; plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; muitas raízes finas e médias; transição irregular e clara.
- AB 14-28cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/5 úmido); argilo arenosa; moderada pequena e média blocos sub-angulares e forte média granular; plástico e pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; ...; transição irregular e gradual.
- BA 28-45cm; bruno-amarelado (10YR 5/6 úmido); argilo arenosa; moderada pequena e média blocos sub-angulares; muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; poucas raízes finas; transição plana e gradual.



- B₁ 45-100cm; bruno-forte (7,5YR 5/8 úmido); argila; moderada média e grande blocos sub-angulares; muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes, raras raízes finas; transição plana e difusa.
- BC 100-160⁺cm; vermelho-amarelo (5YR 5/8); argila; moderada média e grande blocos sub-angulares; muito plástico e muito pegajoso; muitos poros pequenos, médios e grandes; raras raízes finas.

Características Físico-Químicas

HORIZONTE		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA												
SIMBOLO	PROF. (cm)	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	ARG.	ARG H ₂ O	FLOC	SILTE/ ARGILA		
		%												
A	0-14	12	16	9	7	3	52	14	34	2	94	0,4		
AB	14-28	15	17	7	7	3	52	12	36	0	100	0,3		
BA	28-45	13	16	7	7	3	48	10	42	0	100	0,2		
B	45-100	9	14	7	7	2	40	10	50	2	96	0,2		
BC	100-160 ⁺	8	12	6	7	2	34	12	54	0	100	0,2		
pH		CATION TROCAVÉIS					H+Al	SB	CTC	P mg.Kg ⁻¹	V	M	C	
H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺								Al ⁺³
cmol _c .Kg ⁻¹											%			
3,9	3,8	-0,1	0,2	0,2	0,34	0,13	3,2	10,81	0,87	11,68	1,75	7,45	78,6	3,2
4,3	4,1	-0,2	0,1	0,1	0,05	0,05	1,9	7,29	0,30	7,59	0,25	3,95	86,1	1,1
4,6	4,2	-0,4	0,1	0,1	0,01	0,04	1,7	5,56	0,25	5,81	0,18	4,30	87,1	0,8
4,3	4,2	-0,1	0,1	0,1	0,03	0,04	1,2	3,82	0,27	4,09	0,25	6,60	82,0	0,2
4,9	4,2	-0,7	0,1	0,1	0,03	0,07	1,0	1,22	0,30	1,52	0,39	19,73	76,7	0,6



Fotos dos perfis representativos das unidades taxonômicas (Parque Estadual de Carlos Botelho, SP)



CAMBISSOLO HÁPLICO Tb
Distrófico latossólico text. arg.



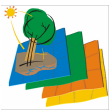
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb
Distrófico latossólico text. arg.



CAMBISSOLO HÁPLICO Tb
Distrófico latossólico text. arg.



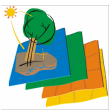
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb
Distrófico léptico



GLEISSOLO MELÂNICO
Distrófico típico

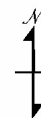
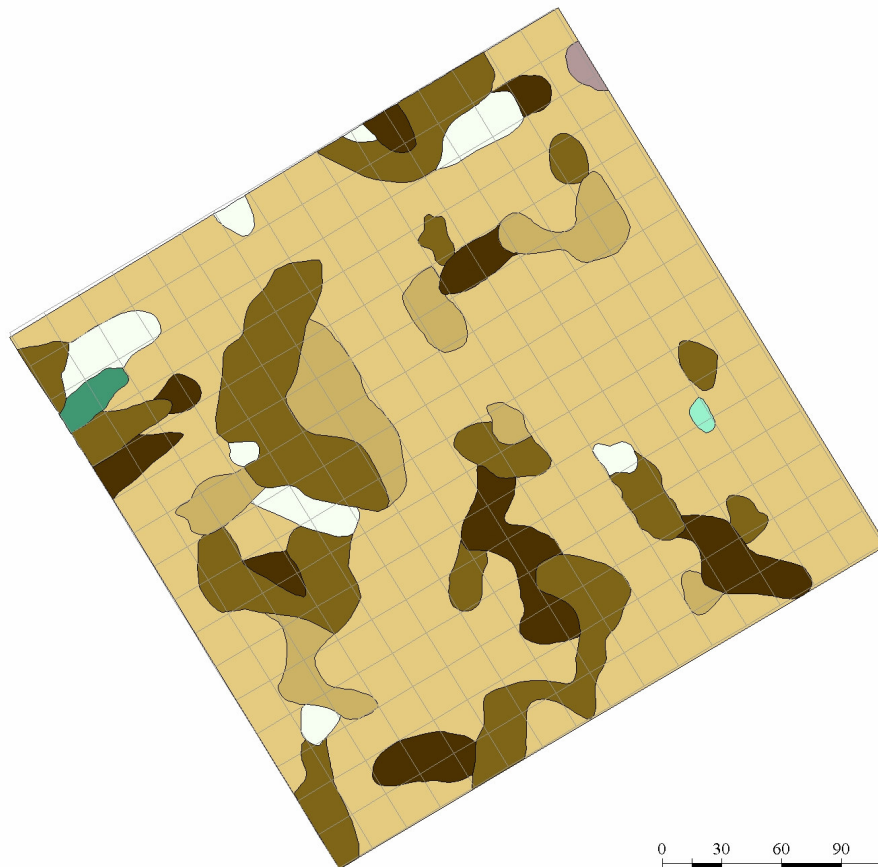


CAMBISSOLO HÁPLICO Tb
Distrófico latossólico text. med.

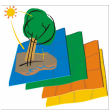


ANEXOS 3.1.2. Mapas

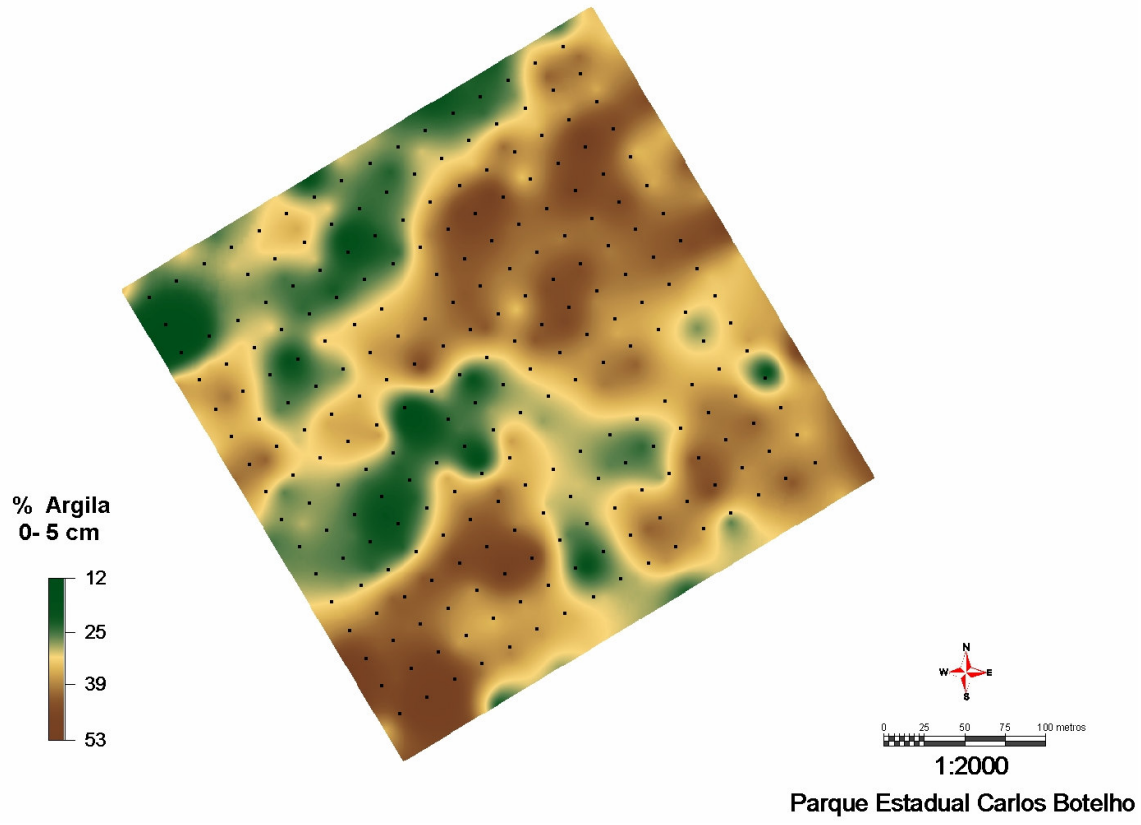
Mapa Ultradetalhado de Solos do Parque Estadual Carlos Botelho



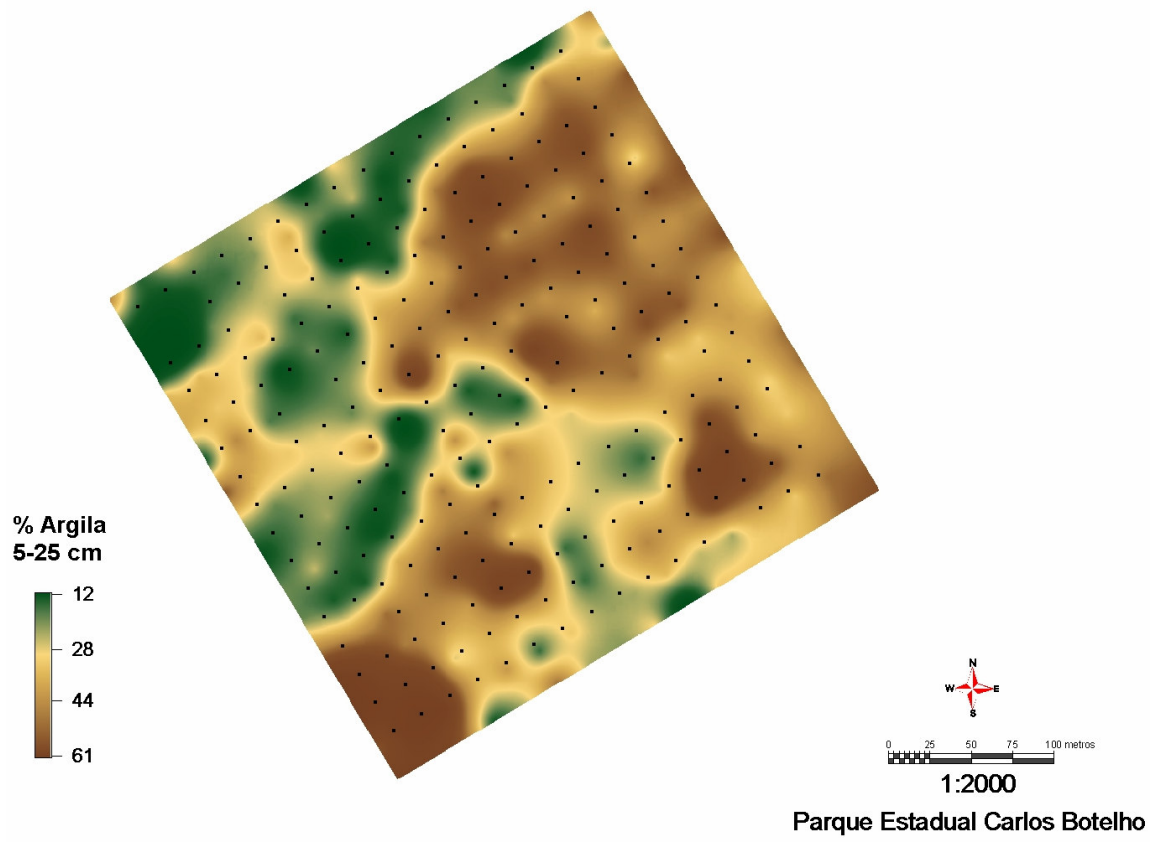
- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico
- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico
- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + afloramento de rocha
- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico
- NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + afloramento de rocha
- GLEISSOLO
- GLEISSOLO_1

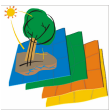


ATRIBUTOS DISCRIMINANTES

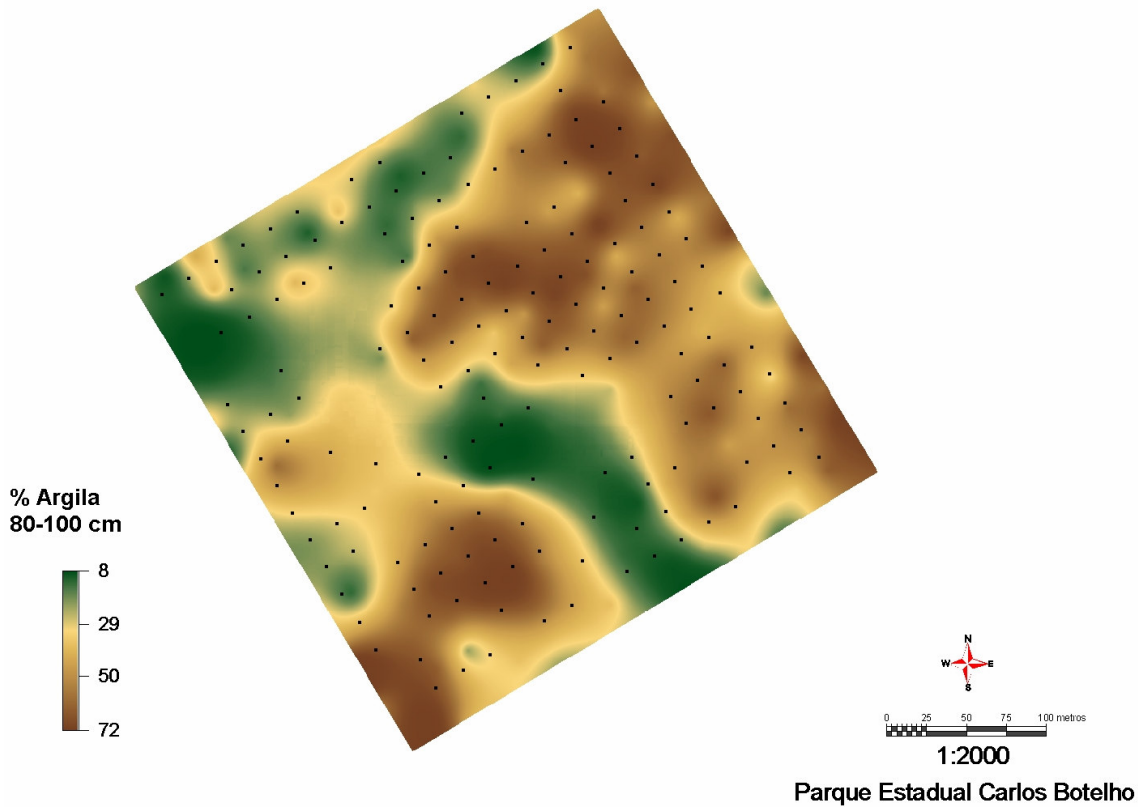


ATRIBUTOS DISCRIMINANTES

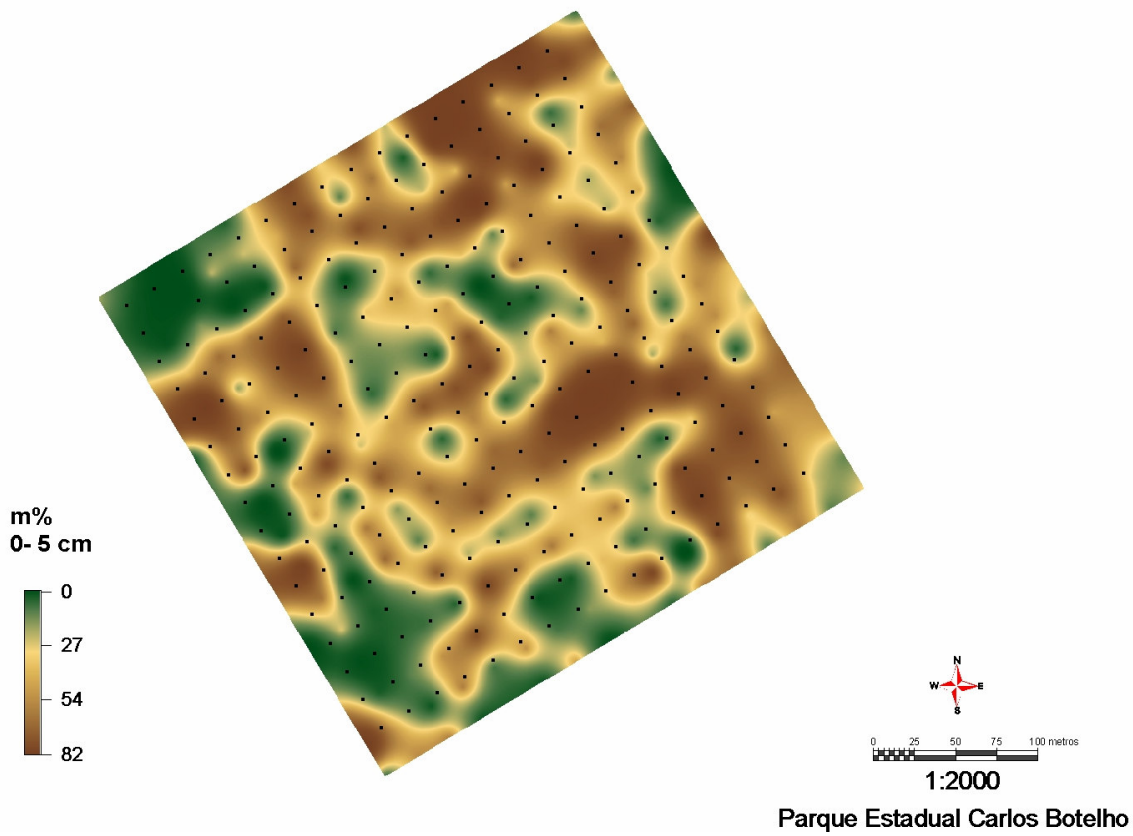


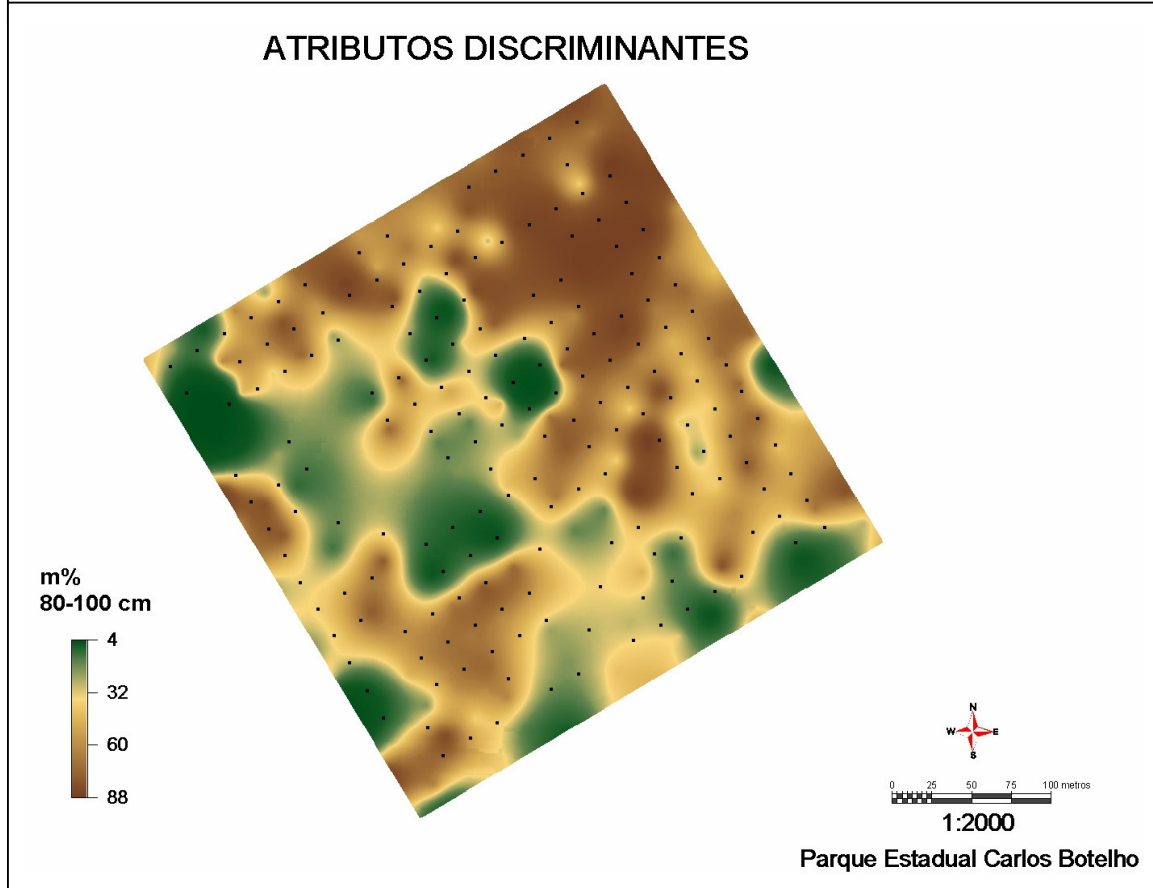
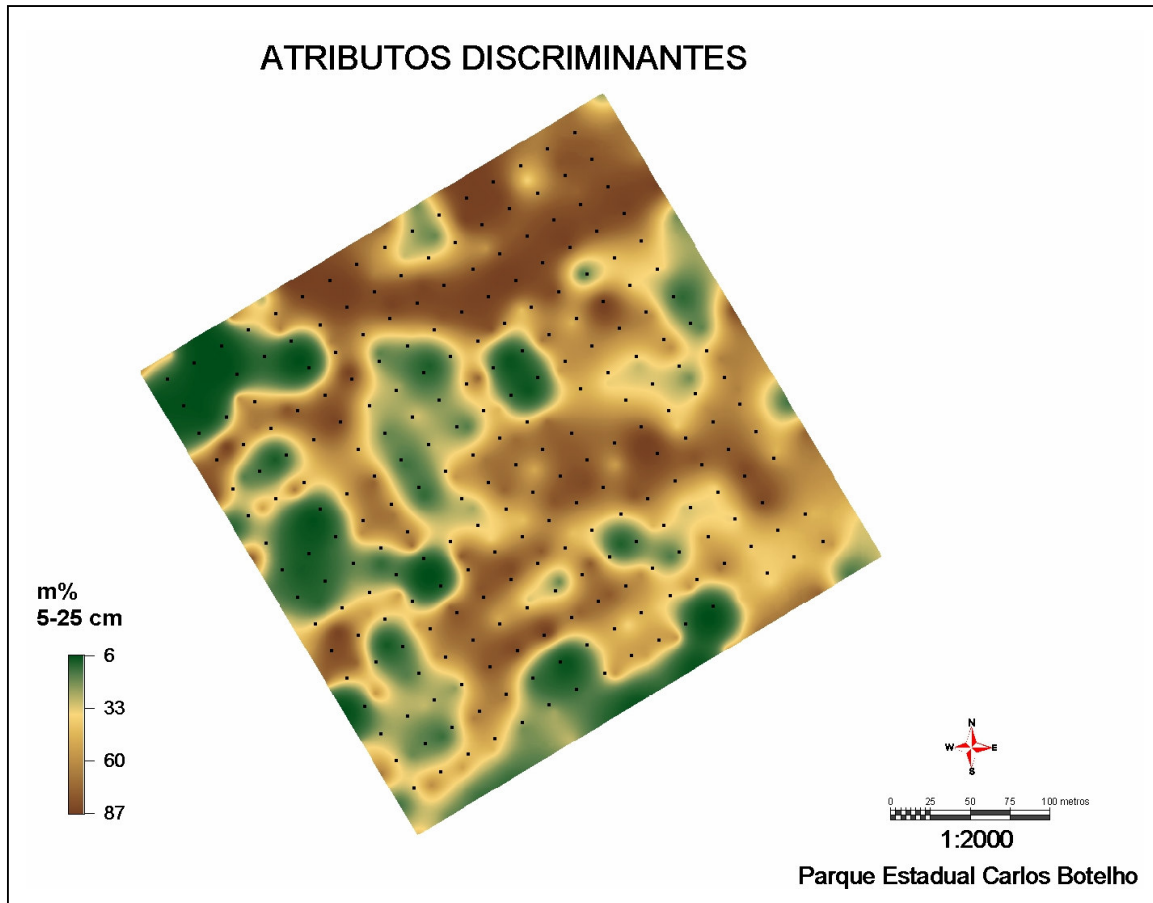
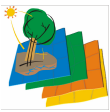


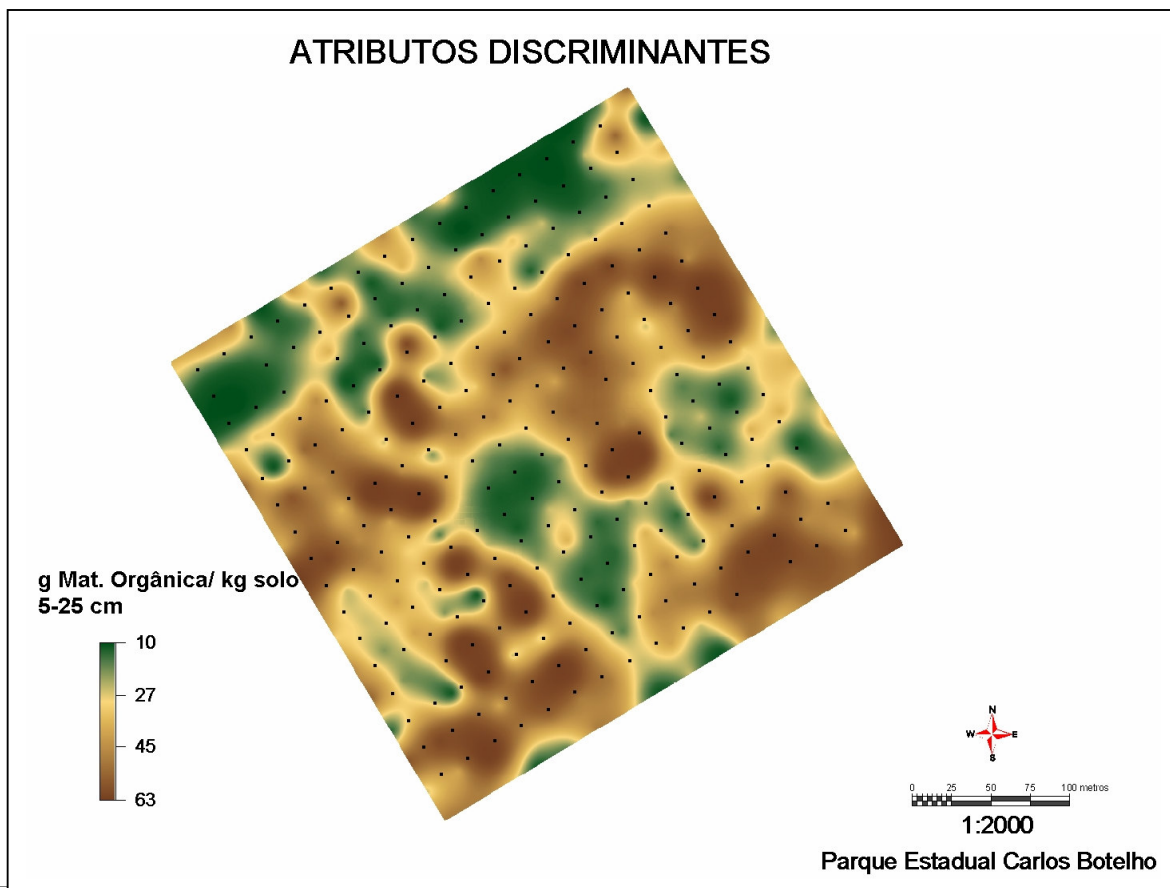
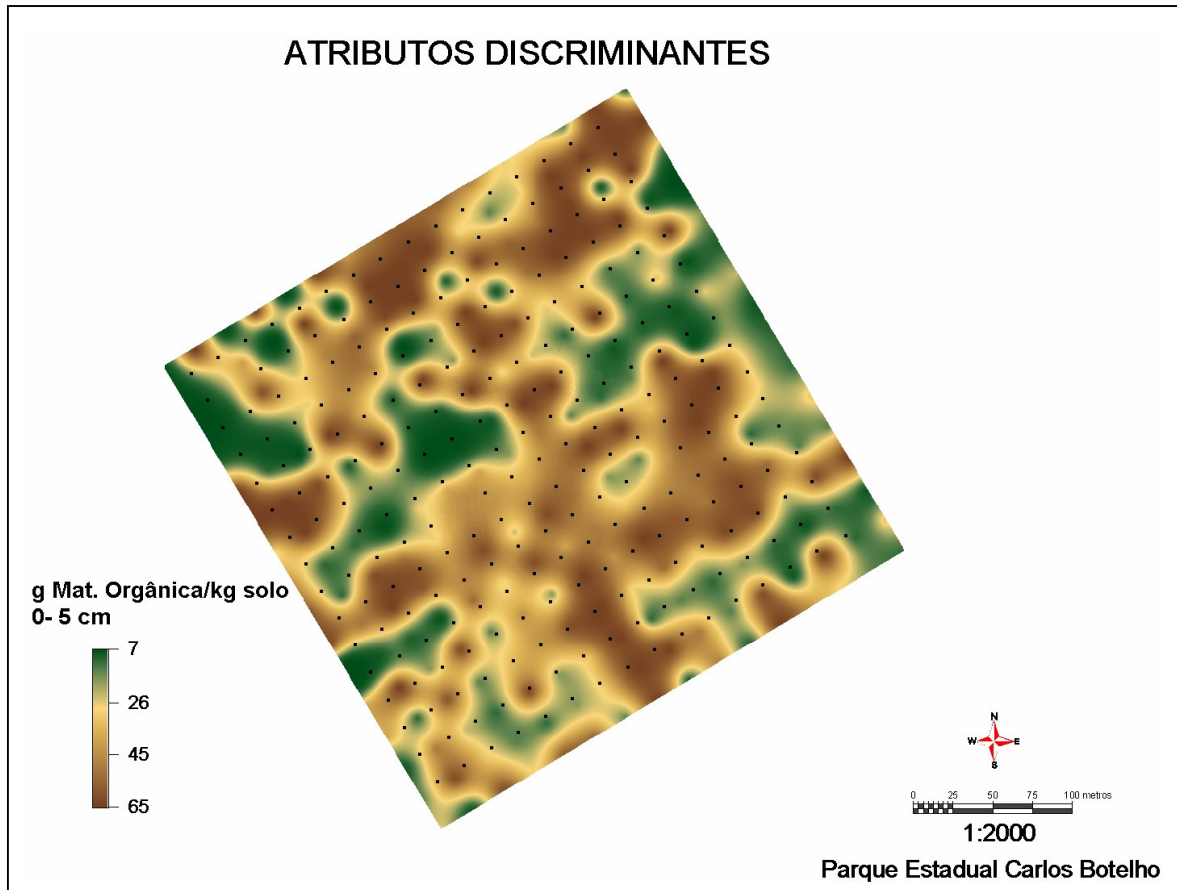
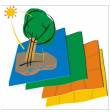
ATRIBUTOS DISCRIMINANTES

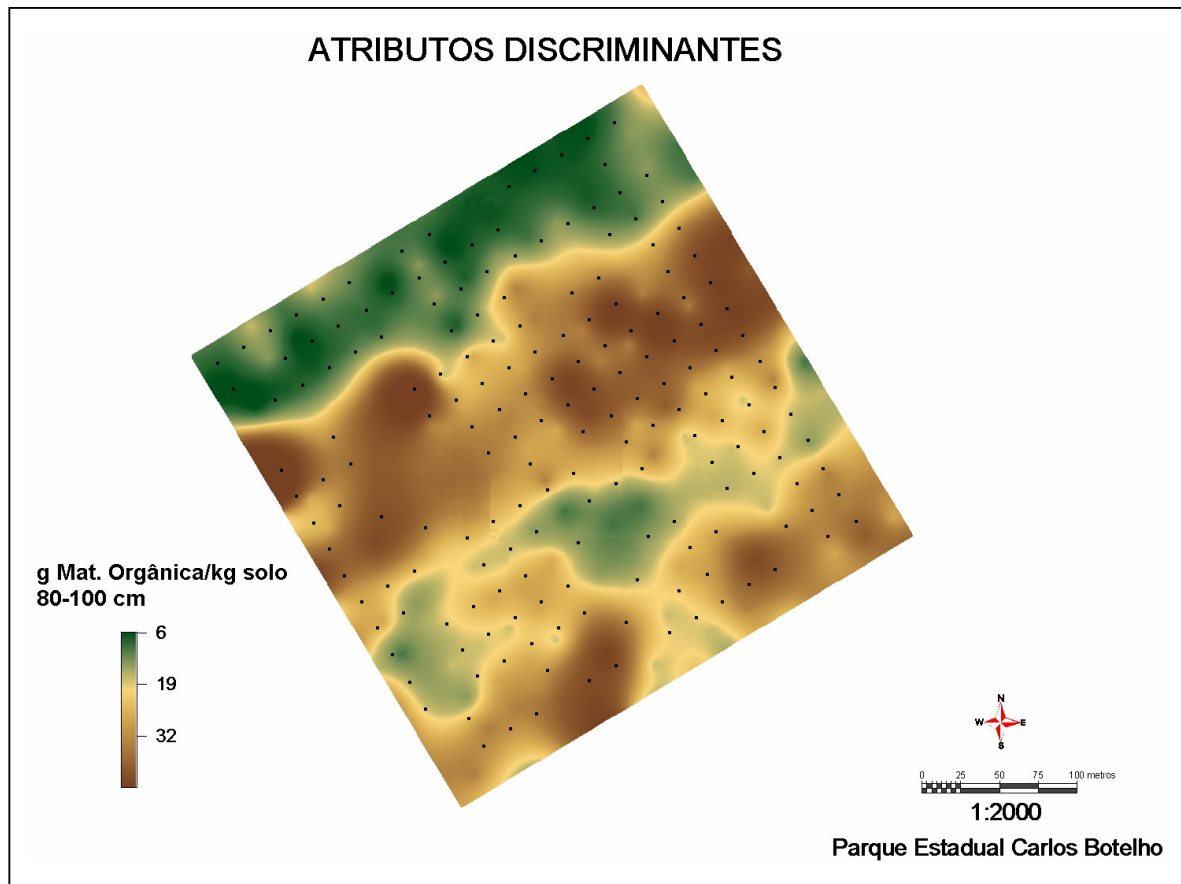
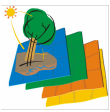


ATRIBUTOS DISCRIMINANTES











3.2. Caracterização da dinâmica da água no solo

No projeto original, aprovado pela FAPESP, foi proposta a realização de estudos hidrológicos, relacionados com coleta de dados que permitissem fazer inferências consistentes sobre a dinâmica da água no solo das parcelas permanentes.

Essa coleta está sendo feita através da instalação no campo, de equipamentos eletrônicos de medição contínua de dados. Para a medição da flutuação do nível do lençol freático estão sendo utilizados piezômetros eletrônicos equipados com registradores contínuos de dados. Para a medição contínua da umidade do solo, a diferentes profundidades, realizar-se-á através da instalação de TDRs (Time-Domain Reflectometry), acoplados a um registrador contínuo de dados nas parcelas permanentes em estudo.

Foram propostos ainda, no projeto original, estudos micromorfológicos e micromorfométricos detalhados utilizando equipamentos e softwares de aquisição e análise de imagens, que fornecerão informações importantes sobre as mudanças estruturais e de porosidade do solo sob essas diferentes formações florestais.

A correlação destas informações com as curvas de retenção de água dos solos das parcelas permanentes, permitidas em função da caracterização ultradetalhada desse solo (item 3.1), fornecerão informações sobre a disponibilidade de água para a vegetação, que são fundamentais para sustentar o conhecimento dos fatores ambientais definidores desses diferentes tipos vegetacionais, com características florísticas, estruturais e de funcionamento muito distintas, além é claro de permitir o uso do conhecimento gerado nessas parcelas permanentes em outras áreas do conhecimento, inclusive para a definição de políticas públicas, já que permitirão construir modelos de previsibilidade da ocorrência dessas formações na paisagem, que inclusive poderão ser testados, auxiliando assim nos processos de conservação e restauração florestal.

Durante o período de setembro/2003 a setembro/2004 foi realizada a caracterização e o monitoramento hidrológico do solo nas parcelas permanentes localizadas nas E.E. Caetetus (Gália-SP) e E.E. Assis (Assis-SP), ou seja, a caracterização da dinâmica da água no solo sob Floresta Estacional Semidecidual e sob Cerradão respectivamente, que são formações com muito contato e com muitas situações ecotonais na paisagem, causando sempre muita polêmica na caracterização e identificação desses tipos florestais no campo, principalmente pelos órgãos de licenciamento e fiscalização ambiental, dado o fato de apenas a primeira (FES) estar claramente a não estar protegida na legislação florestal brasileira, promovendo assim muita pressão de degradação sobre a segunda.

Nesse relatório apresentaremos os dados de dinâmica da água dessas duas formações florestais (Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão). Vale ressaltar que os equipamentos (piezômetros eletrônicos e TDRs) foram agora transferidos para as demais formações florestais estudadas no projeto (Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga), que serão as formações que terão sua hidrologia monitorada no próximo ano de projeto.

3.2.1. Estação Ecológica Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual)

3.2.1.1. Escolha dos locais de amostragem e coleta de amostras

Baseado no mapa de solos ultradetalhado da **E. E. Caetetus**, foram escolhidas os locais para descrição e coleta dos dados de solo e instalação dos equipamentos necessários para o monitoramento hidrológico (Figura 3.2.1).

Cinco trincheiras foram abertas e coletadas amostras deformadas de solo para análises físico-químicas de rotina e indeformadas para análises micromorfológicas e curvas de retenção, em várias profundidades do solo. Nestas trincheiras também foram instalados os equipamentos de medição contínua de água no solo.

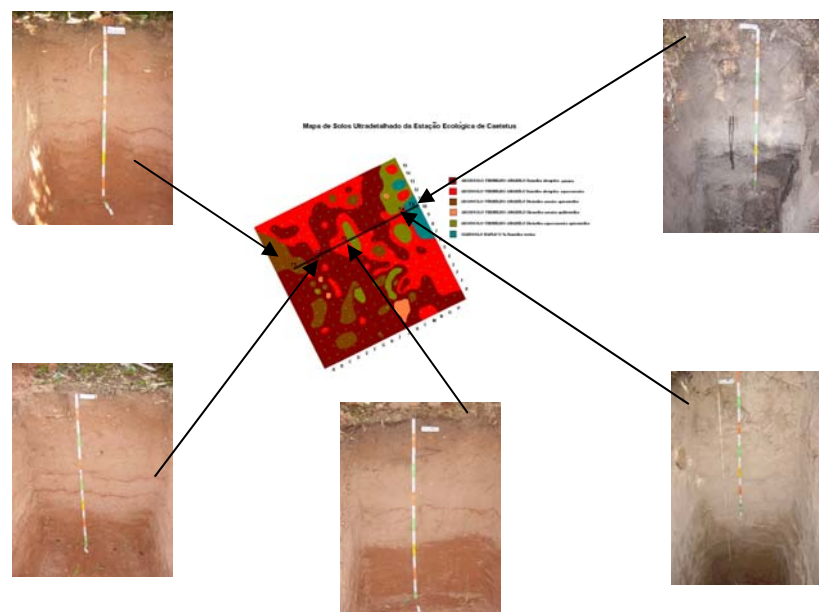


Figura 3.2.1. Mapa de solos ultradetalhado da E.E. Caetetus com a localização da transeção e das trincheiras onde foram coletadas amostras e instalados os TDRs

3.2.1.2. Resultados obtidos

Os solos da transeção estudada foram classificados como (Figura 3.2.1): Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico epieutrófico (T1), Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico abrupto arênico (T2), Argissolo vermelho-amarelo eutrófico abrupto (T3), Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico abrupto espessarênico (T4), Gleissolo Háptico Ta eutrófico vértico (T5).

A distribuição dos solos no transecto mostra dois compartimentos bem distintos: A) um ocupando as posições de topo e início e meio da meia encosta onde dominam solos bem drenados, que se caracterizam por apresentar um gradiente textural abrupto, ou seja, horizontes



mal estruturados que apresentam textura média arenosa a arenosa até a profundidade de 100cm e logo embaixo horizontes bem estruturados com textura média argilosa e; B) um segundo compartimento que ocupa a posição de final da meia encosta onde dominam solos que apresentam restrições de drenagem nos horizontes mais profundos e também gradientes texturais abruptos entre os horizontes superficiais e sub-superficiais (Figura 3.2.2).

As curvas de retenção de água dos perfis estudados estão apresentadas na Figura 3.2.2. Estas mostram a influência das características texturais e estruturais dos perfis estudados sobre a retenção de água nestes solos.

Existe uma clara diferenciação entre os horizontes superficiais mais arenosos e os horizontes sub-superficiais. Em todas as trincheiras estudadas, a retenção de água foi maior nos horizontes B (horizontes mais profundos) em todos os potenciais. Isto significa que estes horizontes (B) vão estar disponibilizando maior quantidade de água para as plantas em qualquer época do ano, considerando que o potencial de 1,5MPa ou pF4,2 é equivalente ao ponto de murcha permanente, ou seja, que acima dele a planta não conseguiria sobreviver por muito tempo, e que a água entre os potenciais de 27kPa (pF2,5) e 1,5MPa (pF 4,2) corresponde à faixa de água disponível para as plantas. Esses dados caracterizam os horizontes **B (Bt, Btg e Bv)** como os principais **armazenadores** de água para as plantas. Pelo contrário os horizontes acima dos B (**A, E e E/Bt**) facilitam os processos de **condução de água** em detrimento da retenção disponibilizando ou armazenando menos água para as plantas. A análise das curvas de retenção mostra que a dinâmica da água e a disponibilidade de água para as plantas nestes solos estão intimamente ligados com a dinâmica físico-hídrica dos horizontes B (Bt, Btg e Bv).

A quantificação da porosidade desses solos, utilizando a técnica de análise de imagens (Figura 3.2.2.) corrobora as observações feitas na análise das curvas de retenção de água. A análise de imagens mostrou uma transição abrupta na porosidade total entre os horizontes superficiais (A + E) e os horizontes sub-superficiais (B). A mudança abrupta na porosidade total é devida principalmente a mudanças na textura e estrutura dos horizontes destes solos. Estas mudanças, além de proporcionar mudanças na porosidade total, também conferem mudanças na morfologia dos poros. Observa-se na Figura 3.2.2 que a porosidade dominante nos horizontes superficiais (**A, E e E/Bt**) é do tipo complexa grande (**poros de drenagem**) enquanto que nos horizontes mais profundos (**Bt, Btg e Bv**) há uma maior equilíbrio entre os tipos de poros caracterizados por uma diminuição drástica dos poros complexos e o aparecimento dos poros arredondados médios e pequenos e alguns poucos poros alongados (**poros de retenção**). A análise detalhada da porosidade do solo explicou muito bem o comportamento da curva de retenção de água e a dinâmica da água no solo que será apresentada mais adiante.

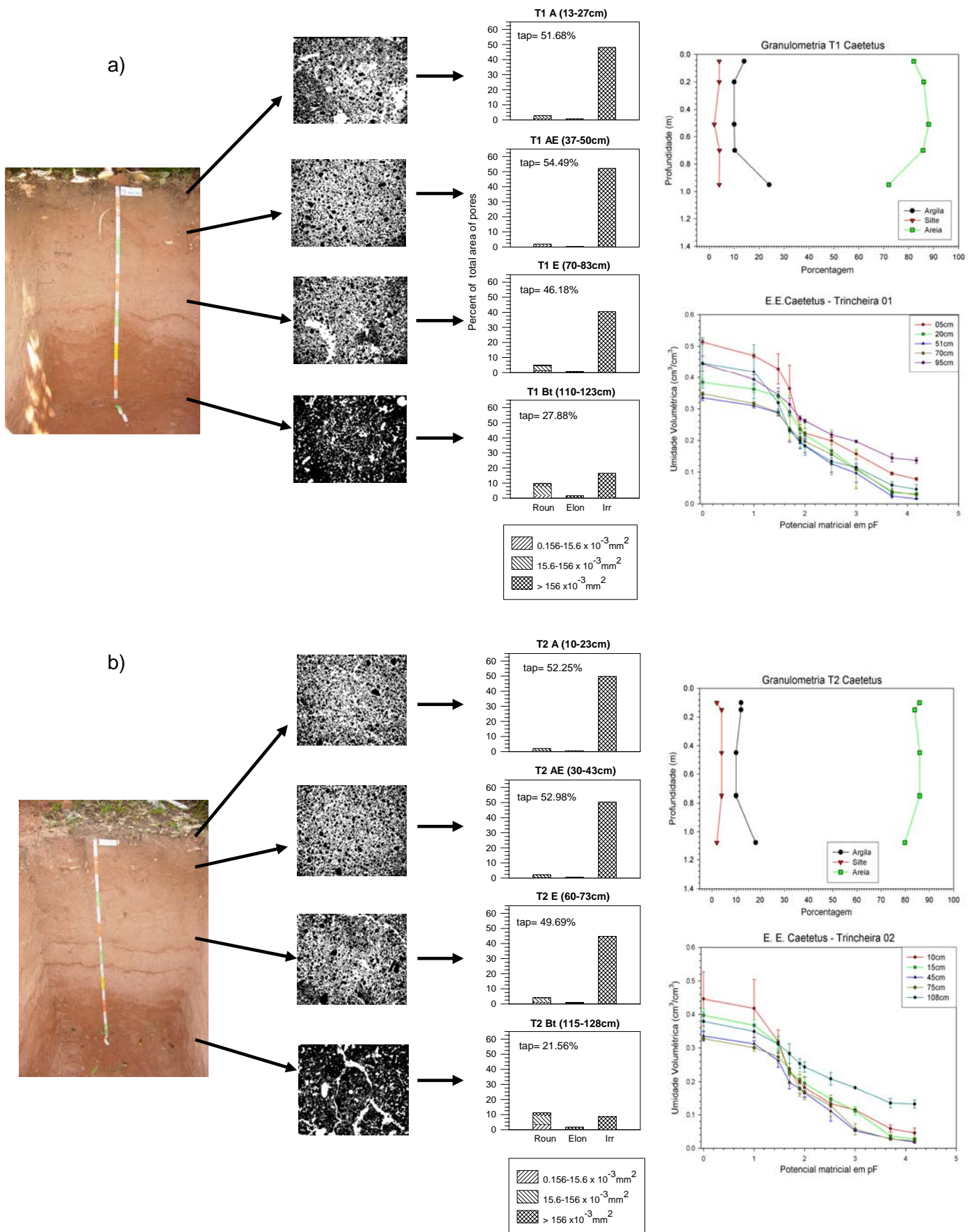


Figura 3.2.2.. Granulometria, curvas de retenção e distribuição da porosidade das trincheiras T1, T2, T3, T4 e T5. a) Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico epieutrófico, b) Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico abrupto arênico. E. E. Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual).

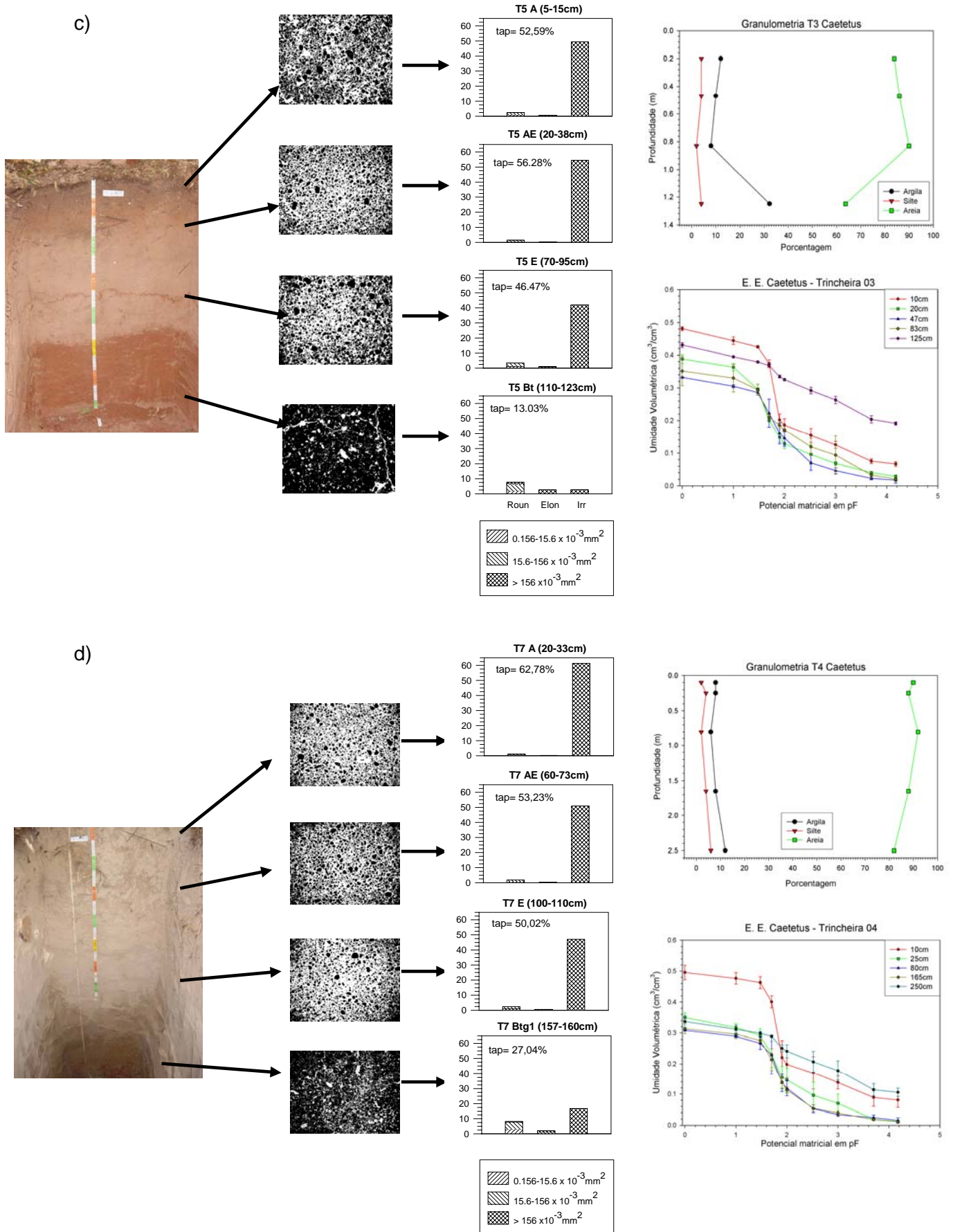


Figura 3.2.2.(cont.). c) Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico abrupto arênico, d) Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico abrupto espessarênico. E. E. Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual).

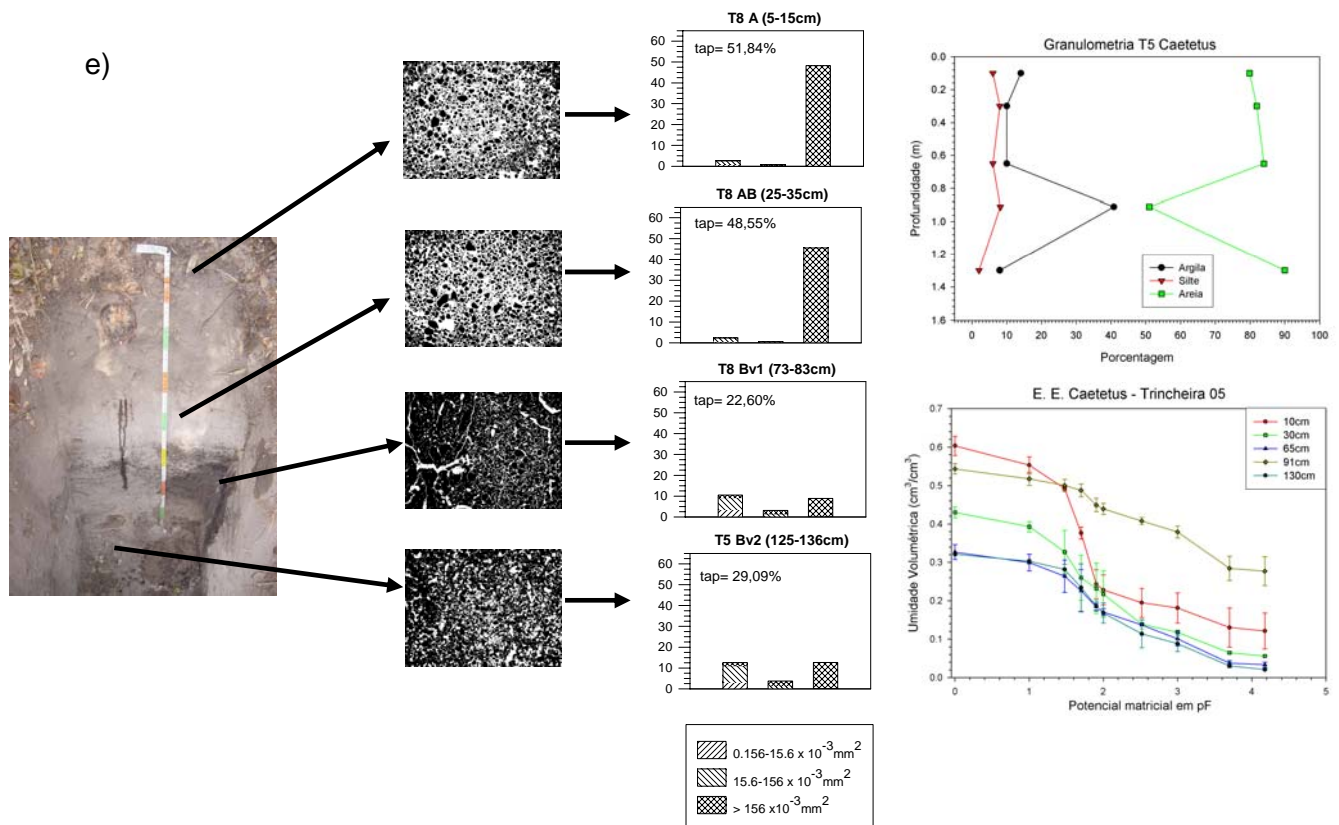


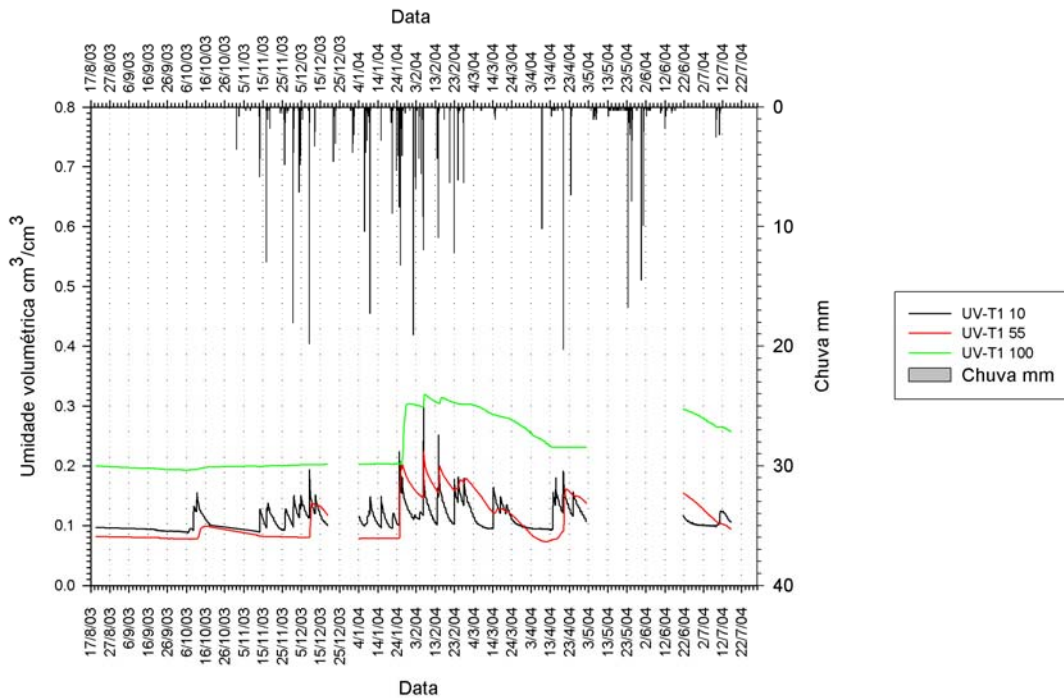
Figura 3.2.2.(cont.). e) Gleissolo Ta eutrófico vértico. E. E. Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual).

A Figura 3.2.3 apresenta as variações de umidade volumétrica nos solos estudados em função da precipitação no período de agosto 2003 e junho 2004. A evolução da umidade dos solos mostrou dois períodos bem distintos, um período durante os meses mais secos do ano, onde o solo se mostrou também seco e um período, durante o verão, onde o solo se apresentou mais úmido e sofrendo flutuações pronunciadas de umidade, em função dos eventos chuvosos. Confirmando os dados observados nas curvas de retenção, existem diferenças significativas na dinâmica da água entre os horizontes B (Bt, Btg e Bv) e os horizontes superficiais destes solos. Um fato interessante a ser discutido, que provavelmente tem grande importância dentre as características fisiográficas definidoras desse tipo vegetacional (Floresta Estacional Semidecidual), é que nesse solo, na época seca, que apesar da falta de chuva, os horizontes mais profundos (sub-superficiais) se mantiveram mais úmidos que os mais superficiais e com quantidades de água, que segundo as curvas de retenção ainda se encontram dentro da faixa de água disponível para as plantas.



a)

Caetetus umidade volumétrica x chuvas T1



b)

Caetetus umidade volumétrica x chuva T2

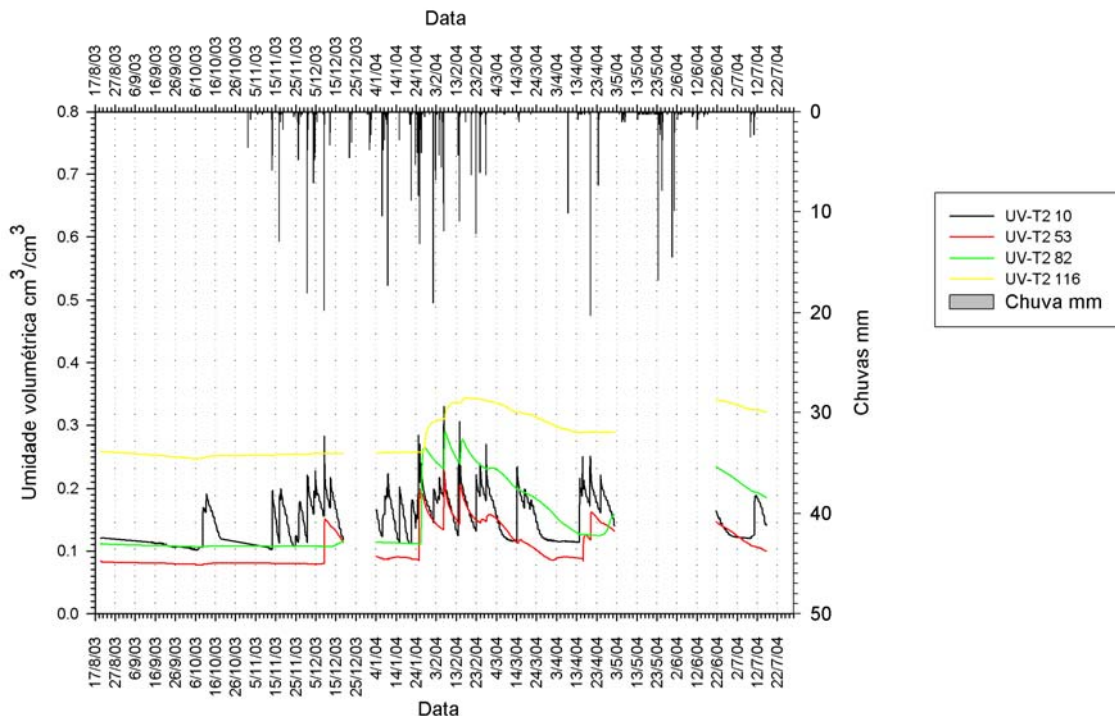
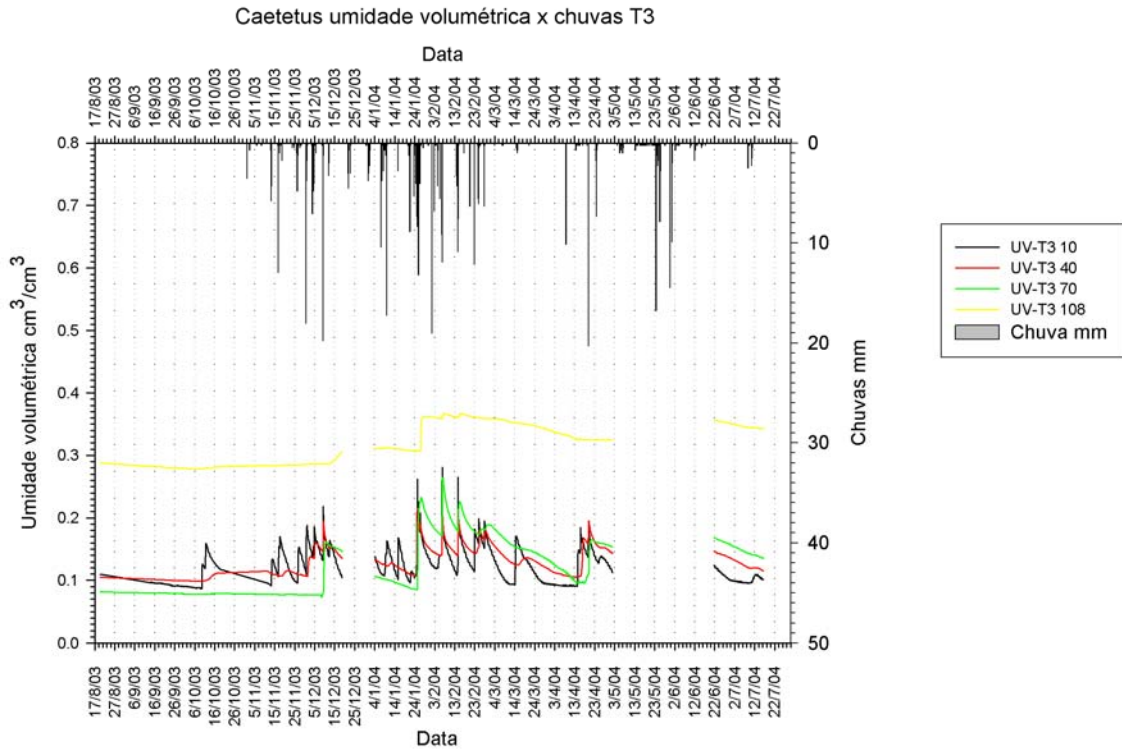


Figura 3.2.3. Dinâmica da umidade volumétrica em função da chuva, nas trincheiras 1 e 2 da parcela permanente da E.E. Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), considerando diferentes horizontes monitorados (10, 55, 100 e 10, 53, 82, 116 mm de profundidade respectivamente), entre agosto/2003 e julho/2004.



c)



d)

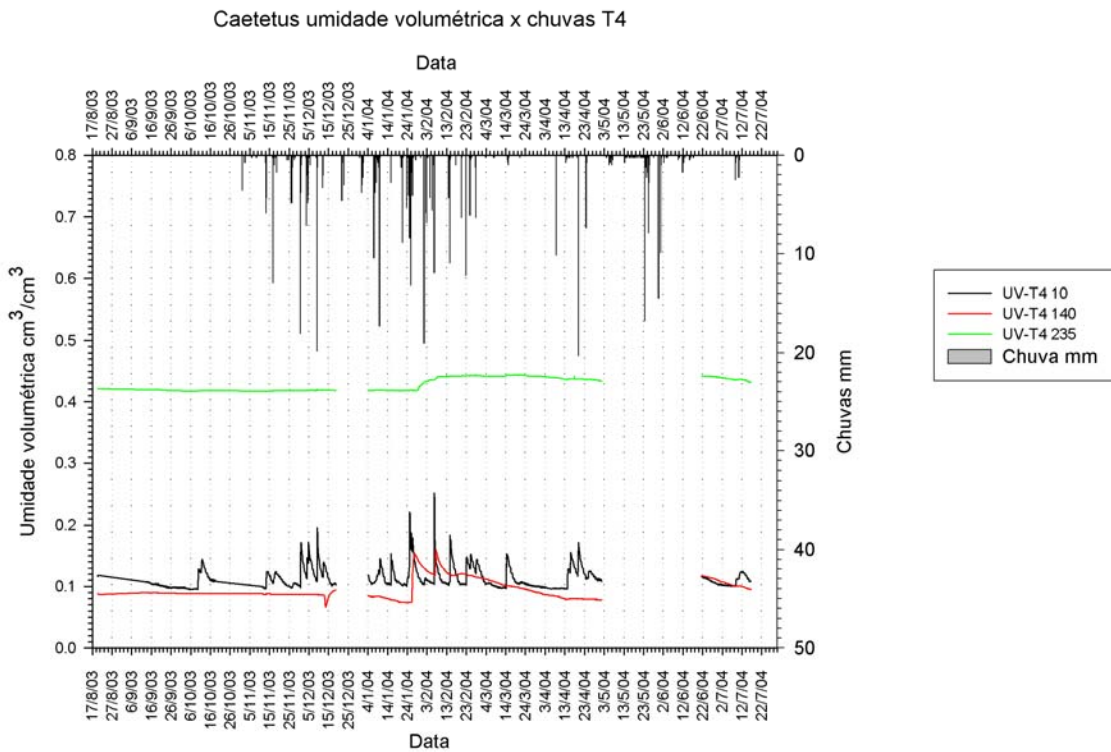


Figura 3.2.3 (cont.). Dinâmica da umidade volumétrica em função da chuva, nas trincheiras 3 e 4 da parcela permanente da E.E. Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), considerando diferentes horizontes monitorados (10, 40, 70, 108 e 10, 140, 235 mm de profundidade respectivamente), entre agosto/2003 e julho/2004



e)

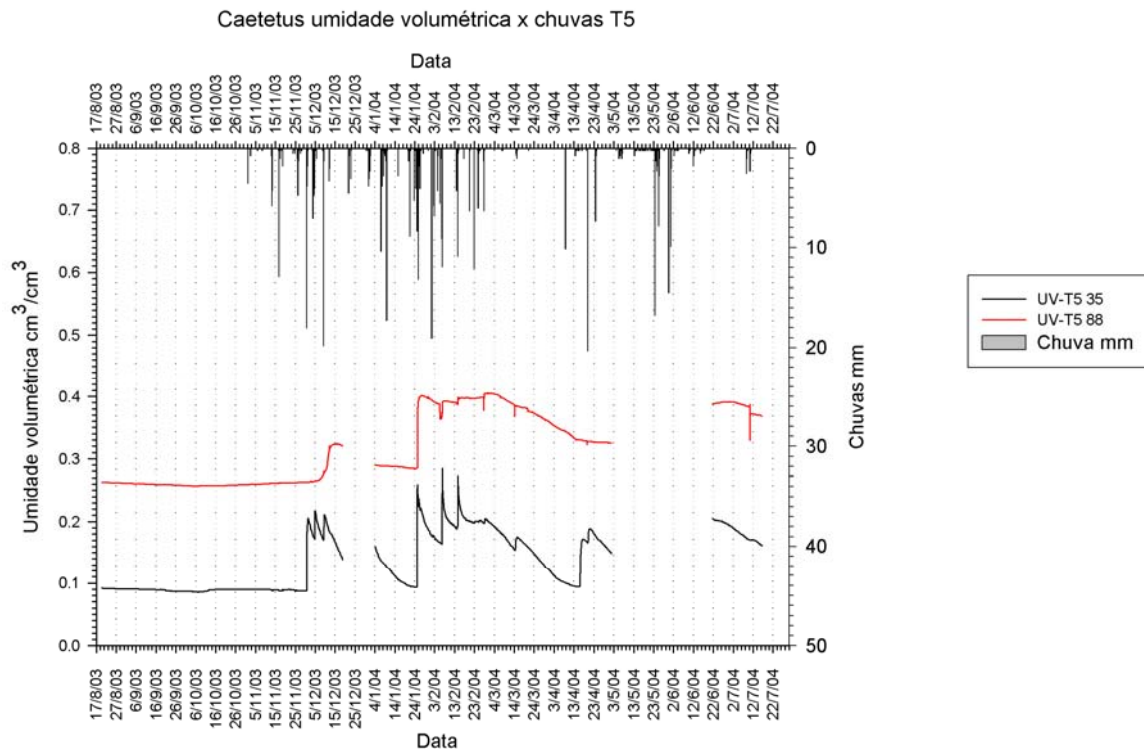


Figura 3.2.3 (cont.). Dinâmica da umidade volumétrica em função da chuva, na trincheira 5 da parcela permanente da E.E. Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), em todos os horizontes monitorados (35, 85 mm de profundidade), entre agosto/2003 e julho/2004

3.2.2. Estação Ecológica de Assis (Cerradão)

3.2.2.1. Escolha dos locais de amostragem e coleta de amostras

Durante o mês de junho foram finalizados os mapas ultradetalhados de solos da parcela permanente da **E. E. Assis**, ocupada com **Cerradão**. Com base nas características de solo da parcela e do relevo foi definido a transeção mais adequada para os estudos de monitoramento hidrológico do solo e nessa transeção foram escolhidos os pontos mais adequados para a abertura das trincheiras e coleta dos dados de solo e de dinâmica da água no solo (Figura 3.2.4).

Uma vez abertas às trincheiras, foram realizadas as descrições morfológicas detalhadas de cada trincheira, nos vários horizontes. Nestas foram coletadas amostras deformadas para análises físico-químicas de rotina e amostras indeformadas para análises micromorfológicas e curvas de retenção (Tabela 3.2.1.). Nessas trincheiras também foram instalados os equipamentos necessários para a medição contínua da água no solo (Tabela 3.2.2.).

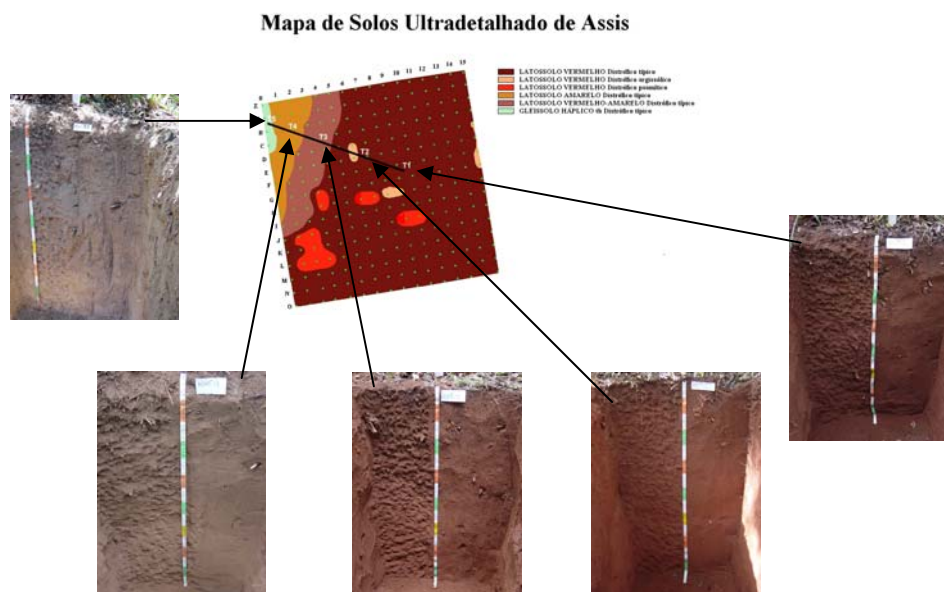


Figura 3.2.4. Mapa de solos ultradetalhado da E.E. Assis (Cerradão), com a localização da transeção e das trincheiras onde foram coletadas amostras e instalados os TDRs

Tabela 3.2.1. Amostras coletadas nas diferentes trincheiras.

	Amostras deformadas	Anéis	Micromorfologia
Trincheira 1	0-25cm	10cm	0-12cm
	25-56cm	35cm	36-48cm
	56-94cm	70cm	64-76cm
	94-142cm	120cm	120-132cm
Trincheira 2	0-14cm	06cm	0-12cm
	14-32cm	20cm	17-29cm
	32-86cm	50cm	50-62cm
	86-142cm	110cm	110-122cm
Trincheira 3	0-20cm	10cm	0-12cm
	20-60cm	40cm	30-42cm
	60-87cm	65cm	65-77cm
	87-145cm	115cm	110-122cm
Trincheira 4	0-20cm	10cm	0-12cm
	20-66cm	40cm	35-47cm
	66-93cm	78cm	70-82cm
	93-150cm	120cm	130-142cm
Trincheira 5	0-20cm	10cm	0-12cm
	20-37cm	30cm	20-32cm
	37-80cm	50cm	49-61cm
	80-108cm	90cm	84-96cm
	108-138cm	110cm	140-152cm
	138-160cm	150cm	

Após a descrição das trincheiras e as coletas das amostras de solo nos vários horizontes, para a caracterização detalhada da estrutura e porosidade do solo, foram escolhidas as profundidades mais adequadas para a instalação dos sensores de umidade do solo. As profundidades aos quais foram enterrados os sensores estão apresentadas na Tabela 3.2.2. e Figura 3.2.5.. Os equipamentos de medição da água no solo foram instalados no final do mês de

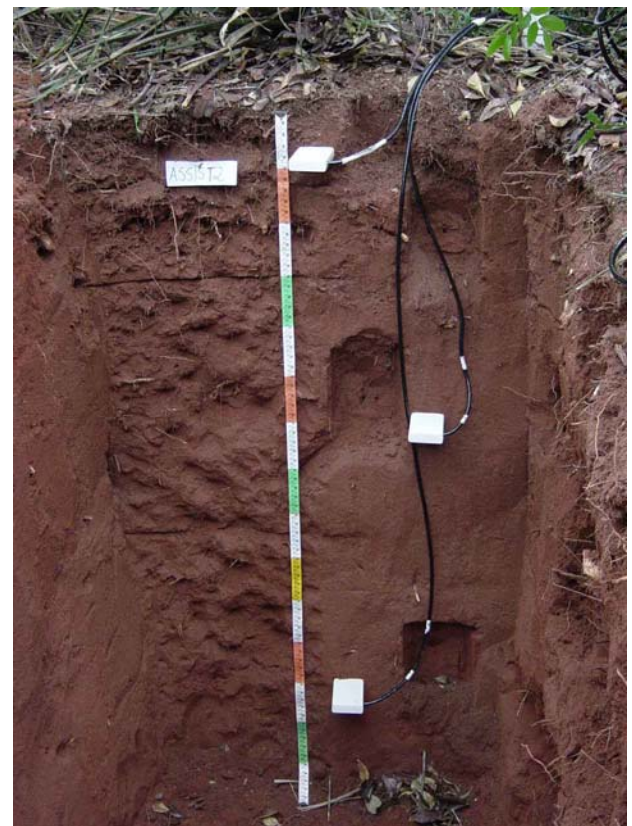
novembro de 2003 e acompanhados até **julho de 2004**, com coletas de dados mensais. O atraso na instalação dos equipamentos, que estava prevista para agosto de 2003 se deveu a problemas técnicos nos sensores, já explanados no relatório anterior, mas que não impediram a instalação antes do início da estação chuvosa, não comprometendo assim os resultados.

Tabela 3.2.2. Profundidades de instalação dos sensores de umidade do solo. E.E de Assis (Cerradão).

	Localização e profundidade dos sensores
Trincheira 1	Horizonte A/AE – 10cm Horizonte Bw – 110cm
Trincheira 2	Horizonte A – 6cm Horizonte Bw – 60cm Horizonte Bw – 120cm
Trincheira 3	Horizonte A – 10cm Horizonte Bw - 50cm Horizonte Bw – 120cm
Trincheira 4	Horizonte A - 10cm Horizonte Bw - 60cm Horizonte Bw – 120cm
Trincheira 5	Horizonte A – 10cm Horizonte A/E – 60cm Horizonte E – 110cm Horizonte Bgv – 150cm



Trincheira 1



Trincheira 2

Figura 3.2.5.. Localização dos sensores nas trincheiras, E.E de Assis (Cerradão).



Trincheira 3



Trincheira 4



Trincheira 5

Figura 3.2.5. (cont.). Localização dos sensores nas trincheiras, E.E de Assis (Cerradão).

3.2.2.2 Resultados obtidos

Os solos do transecto estudado na **E. E. de Assis (Cerradão)** foram classificados como (Figura 3.2.4): Latossolo Vermelho distrófico típico (T1 e T2), Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (T3), Latossolo Amarelo distrófico típico (T4), Gleissolo Háptico Tb distrófico típico (T5). A distribuição dos solos no transecto é bastante homogênea.

Predominam solos profundos e bem drenados na maioria das trincheiras do transecto (T1 a T4), com exceção da trincheira T5 localizada parte mais baixa do terreno (transecto), onde aparece um solo com drenagem impedida em profundidade. Todos os solos estudados nessa transeção da parcela permanente da E.E. de Assis (Cerradão) apresentaram textura uniforme variando de média/arenosa a média, somente no último horizonte da trincheira T5 é que a quantidade de argila aumenta apresentando uma textura meia/argilosa (Figura 3.2.6). Estes solos apresentam uma boa estruturação na forma de agregados micro-granulares, o que somado às características granulométricas confere a estes solos uma boa drenagem em todos os horizontes, inclusive nos B. Esse resultado foi muito diferente do que ocorreu no solo da transeção da parcela permanente da E.E.Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), no item 3.2.1.2., onde os horizontes mais profundos (horizontes B) apresentaram uma retenção maior de água, quando comparada aos horizontes superficiais, em todos os potenciais, e ao longo de todo o ano.

a)

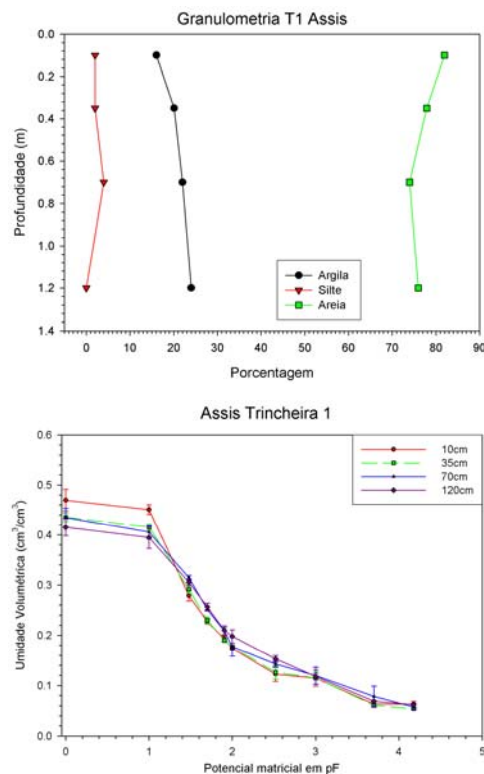
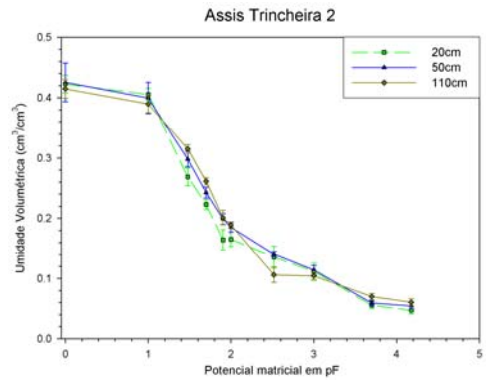
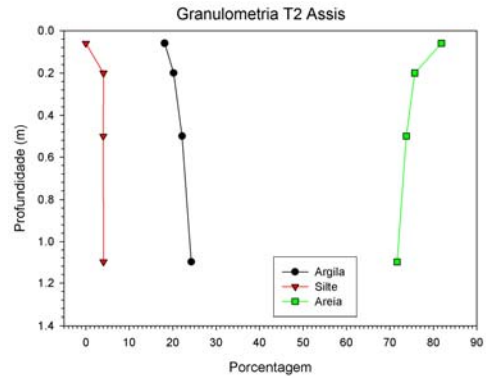


Figura 3.2.6.. Granulometria e curvas de retenção das trincheiras T1, T2, T3, T4 e T5.
a) Latossolo Vermelho distrófico típico, E.E. de Assis (Cerradão).

b)



c)

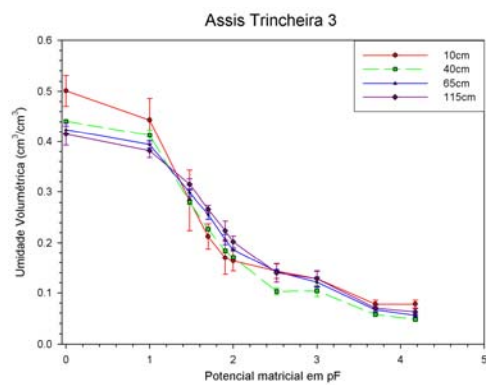
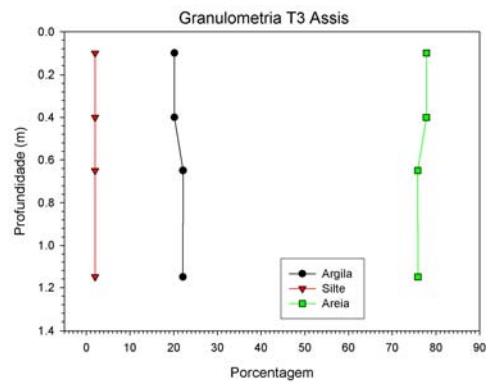
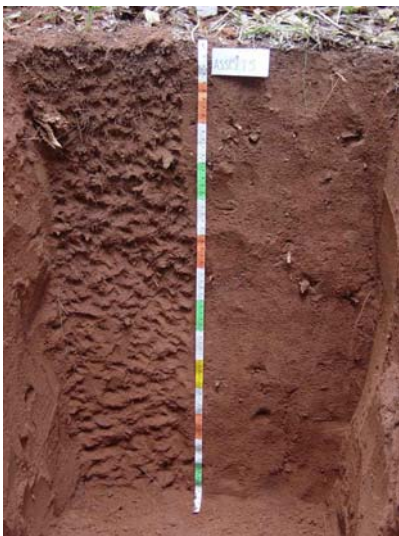
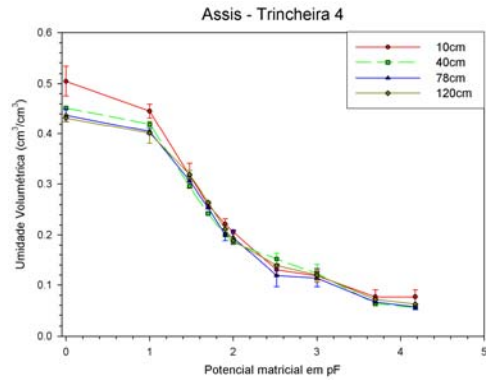
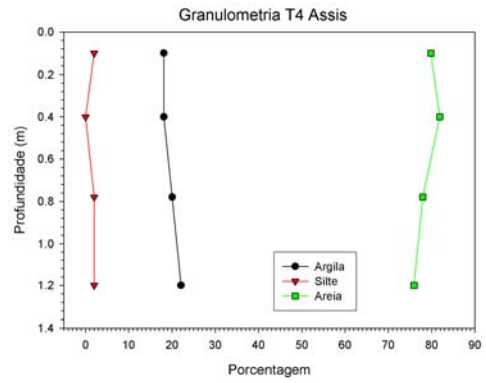


Figura 3.2.6. (cont.). Granulometria e curvas de retenção das trincheiras T1, T2, T3, T4 e T5. b) Latossolo Vermelho distrófico típico, c) Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico. E.E. de Assis (Cerradão).



d)



e)

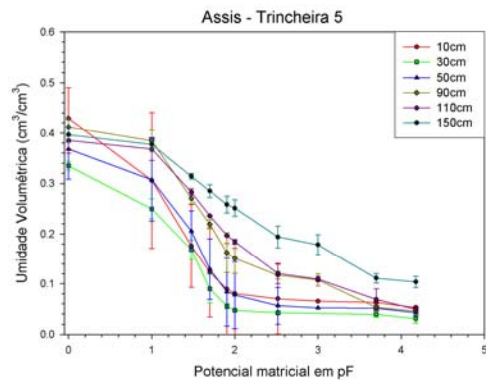
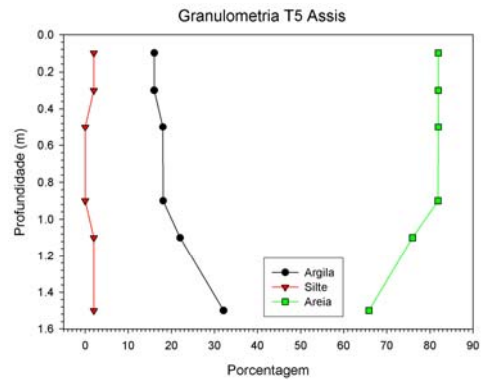


Figura 3.2.6. (cont.). Granulometria e curvas de retenção das trincheiras T1, T2, T3, T4 e T5. d) Latossolo Amarelo distrófico típico, e) Gleissolo Háplico Tb distrófico típico. E.E. de Assis (Cerradão).



As curvas de retenção de água dos perfis estudados estão apresentadas na Figura 3.2.6. Estas curvas mostraram claramente a influência das características texturais e estruturais dos perfis de solo estudados sobre a retenção de água no solo do transecto sob Cerradão (E.E. Assis).

Considerando os dados de cada trincheira, nas primeiras quatro trincheiras (T1 a T4) observou-se uma grande homogeneidade entre as curvas de retenção de água dos diferentes horizontes do solo, diferentemente do que ocorreu nas trincheiras da transeção da E.E. de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), onde os horizontes mais profundos (horizontes B) apresentaram retenção de água muito mais pronunciada que os horizontes mais superficiais. Já em T5, em função das mudanças texturais e de estrutura que ocorreu no perfil desse solo, as propriedades de retenção de água foram distintas daquelas observadas nas demais trincheiras (T1 a T4) e um pouco mais próxima do comportamento observado para as trincheiras da E.E. de Caetetus.

Nas trincheiras T1 a T4, as curvas de retenção caracterizaram solos altamente drenados e com baixa retenção de água, mesmo nos horizontes mais profundos. Estas características da curva de retenção conferem a estes solos uma baixa disponibilidade de água para as plantas, como pode ser observada pela estreita faixa de umidade entre os potenciais de 27kPa ($pF_{2,5}$) e 1,5MPa ($pF_{4,2}$). Em T5, as curvas de retenção podem ser divididas em dois grupos. O primeiro grupo corresponde às curvas dos horizontes superficiais que por apresentarem textura arenosa e baixa estruturação caracterizam-se por serem horizontes que favorecem a condução de água com baixíssima ou quase nenhuma retenção de água, o segundo grupo que representam os horizontes abaixo de 90cm e que se caracterizam por apresentar teores mais altos de argila e uma melhor estruturação apresentam uma maior retenção de água e conseqüentemente maior disponibilidade de água para as plantas, inclusive maior que a apresentada em todos os horizontes das trincheiras T1 a T4. esse comportamento da T5 é um comportamento mais próximo das trincheiras da transeção alocada na E. E. de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual).

A Figura 3.2.7 mostra as variações de umidade volumétrica nos solos estudados na E.E. de Assis (Cerradão), em função da precipitação no período de novembro 2003 e julho 2004. A evolução da umidade mostra que existem poucas alterações da umidade volumétrica do solo durante o período monitorado, ou seja, não se observa um comportamento sazonal da umidade nestes solos, diferentemente do que ocorreu nos solos da E.E. de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual). No entanto, essa inexistência de um comportamento sazonal da umidade do solo nessa parcela permanente (Cerradão) é substituída por um comportamento da umidade do solo totalmente dependente do evento chuvoso. Observa-se nestes solos e em todos os horizontes, com exceção do último horizonte de T5, picos de umidade intimamente relacionados com os eventos chuvosos, voltando ao seu estado original de umidade muito rapidamente, uma vez cessado o evento chuvoso.



Quanto mais próximo à superfície do solo, maior foi a flutuação de umidade do solo, mas sempre muito rápida e altamente dependente do evento chuvoso. Com exceção do último horizonte da trincheira T5, que apresentou valores de umidades muito mais elevados em função das características próprias do solo dessa trincheira, os horizontes sub-superficiais de todas as trincheiras apresentaram valores médios de umidade um pouco mais elevados que os horizontes da superfície. Isso pode ser explicado pelo pequeno incremento nos teores de argila que ocorreu nesses horizontes profundos.

Confirmando os dados observados nas curvas de retenção, existem poucas diferenças na dinâmica da água do solo entre os horizontes das trincheiras T1 a T4. A mesma coisa não pode ser dita para T5, onde se observam comportamentos diferentes segundo as características morfológicas e de retenção dos horizontes deste perfil.

Dessa forma, ficam claras as diferenças da dinâmica da água no solo dessas duas formações florestais (Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão). No solo da E.E. de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), ocorre uma maior retenção de água nos horizontes mais profundos, ao longo de todo ano, expresso pela umidade volumétrica desses solos (Figura 3.2.3.). Isso se deveu às características físicas do solo nesses horizontes, inclusive micromorfologia e micromorfometria. Essas características definem uma dinâmica muito característica da água no solo dessa formação, sendo que pelas suas características físicas, a disponibilidade de água para as plantas nesses solos (Figuras 3.2.2 e 3.2.3.) esteve sempre na faixa de água disponível ($pF_{2,5} - pF_{4,2}$), ou até em excesso ($<pF_{2,5}$), principalmente nos horizontes sub-superficiais (em torno de um 1m de profundidade), inclusive nos períodos mais secos do ano. Alguma restrição hídrica ($pF > 4,2$) ocorreu no horizonte mais superficial, mas em pequenos períodos de tempo e concentrados na estação seca, no entanto, nesse mesmo momento, os horizontes sub-superficiais armazenavam grande quantidade de água disponível para as plantas.

Os solos da E.E de Assis (Cerradão), em função de suas características físicas, armazenaram muito pouca água nos seus vários horizontes, sem diferenças entre as estações do ano. As grandes variações da umidade do solo estão diretamente relacionadas com o evento chuvoso, voltando a sua condição de baixo armazenamento pouco tempo depois de cessado o evento de chuva. Essa falta d'água é mais acentuada nas camadas mais superficiais, onde a disponibilidade de água para as plantas atingiu o ponto de murcha ($pF > 4,2$) em muitos momentos, principalmente no período mais seco (Figuras 3.2.6 e 3.2.7). Dessa forma, a disponibilidade de água para as plantas no solo do cerradão foi muito menor que no solo da Floresta Estacional Semidecidual, principalmente considerando as camadas sub-superficiais e o tempo de residência da água no solo.

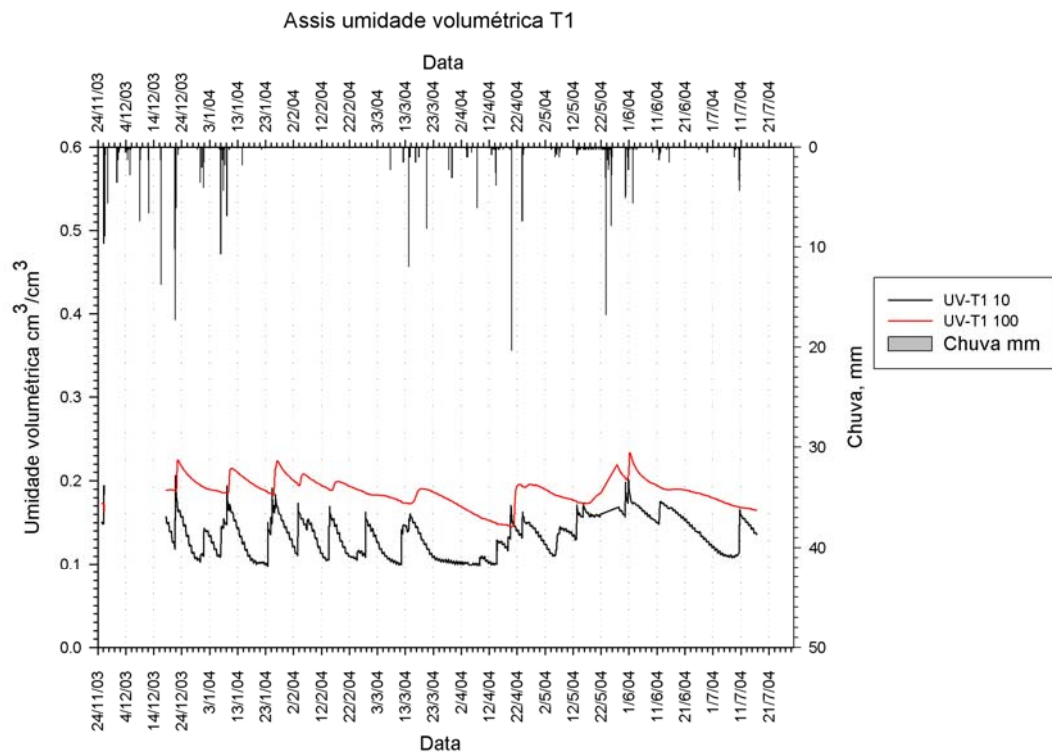
Dessa forma, se considerarmos o efeito dessa dinâmica hídrica diferenciada do solo no componente vegetal dessas formações, e principalmente no funcionamento desse componente, e principalmente se associarmos esse efeito da dinâmica hídrica do solo com as características climáticas dessas regiões onde estão alocadas essas parcelas (item 3.4.), vamos acumular



conhecimento suficiente para entender e modelar as possíveis causas dessas diferenças florísticas e estruturais entre essas formações florestais, como por ex. a menor diversidade e menor equibilidade do Cerradão, a simplificação silvigênica do Cerradão (item 4.6), com ausência de clareiras, o pequeno gradiente luminoso na estratificação do Cerradão, quando comparado ao gradiente da Floresta Estacional Semidecidual (item 3.5.) etc. Podemos refletir que a maior seletividade parece ocorrer principalmente nos processos de germinação e estabelecimento das plântulas, que estariam mais sujeitas às condições de estresse hídrico na horizonte superficial. Todos os dados que estão em fase de coleta serão analisados isolados e conjuntamente, usando análises de correlação e multivariadas, procurando confirmar estatisticamente essas associações entre os fatores definidores e aqueles mantenedores da diversidade vegetal específica dessas formações.



a)



b)

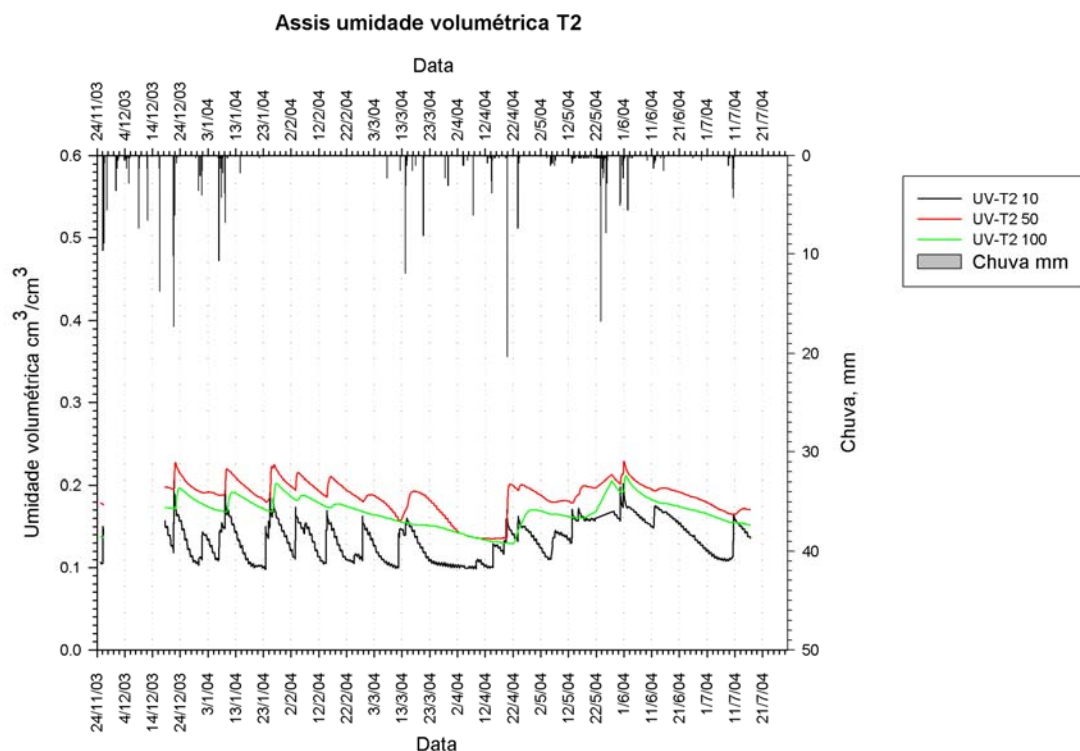
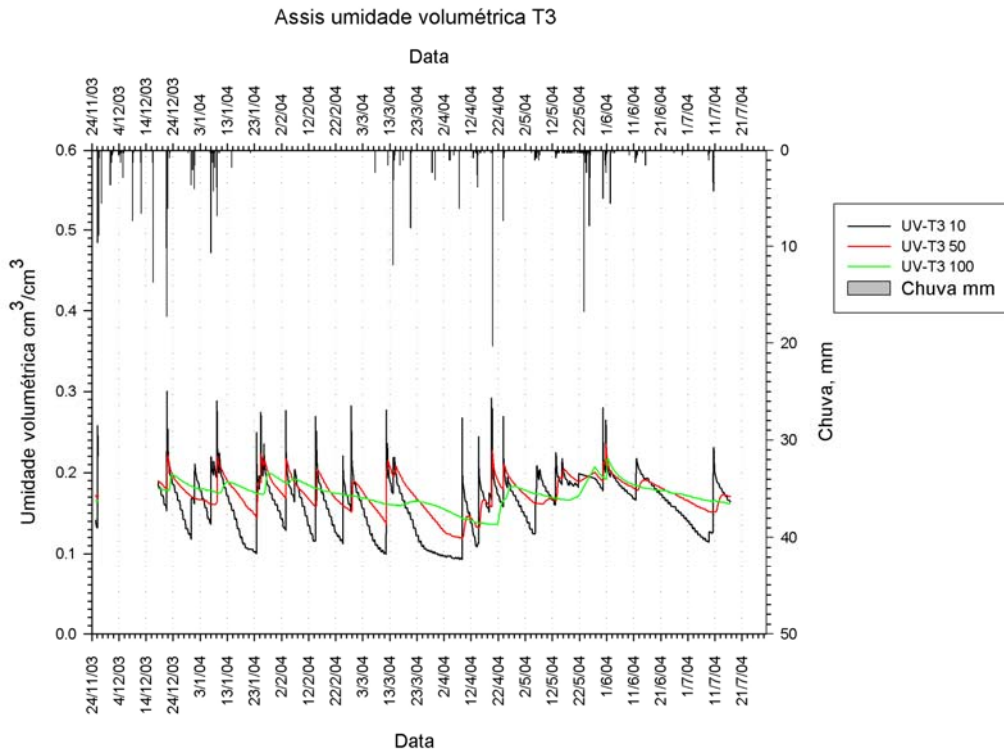


Figura 3.2.7. Dinâmica da umidade volumétrica em função da chuva, nas trincheiras 1 e 2 da parcela permanente da E.E. de Assis (Cerradão), considerando diferentes horizontes monitorados (10, 100 e 10, 50, 100 mm de profundidade respectivamente), entre novembro/2003 e julho/2004.



c)



d)

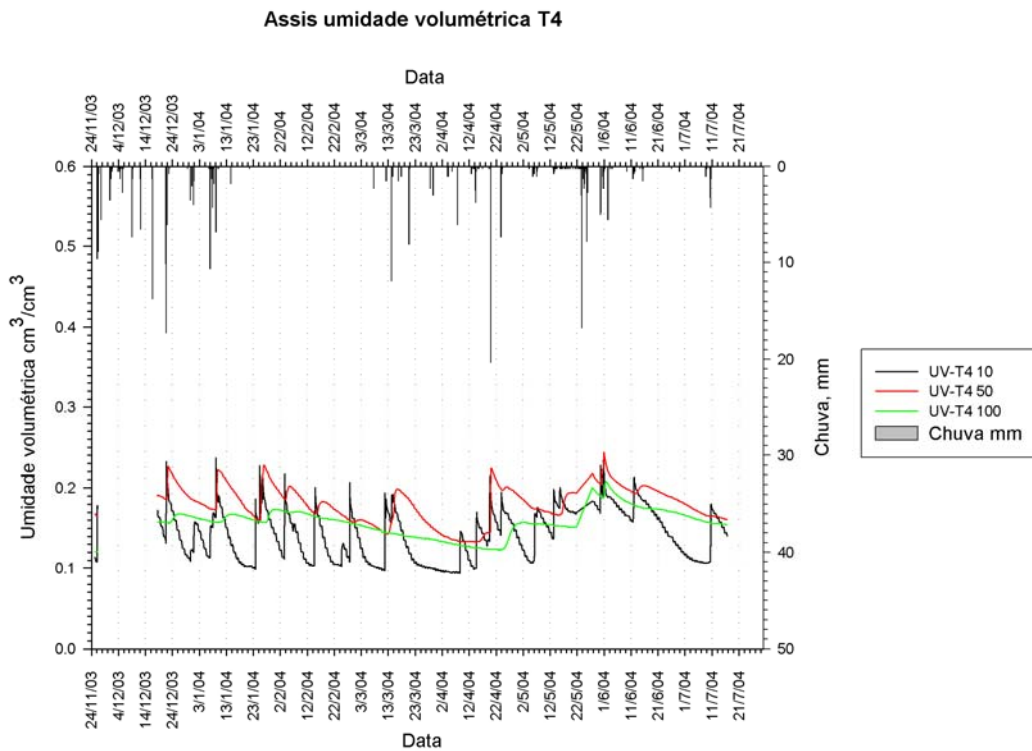


Figura 3.2.7 (cont.). Dinâmica da umidade volumétrica em função da chuva, nas trincheiras 3 e 4 da parcela permanente da E.E. de Assis (Cerradão), considerando diferentes horizontes monitorados (10, 50, 100 mm de profundidade), entre novembro/2003 e julho/2004.



e)

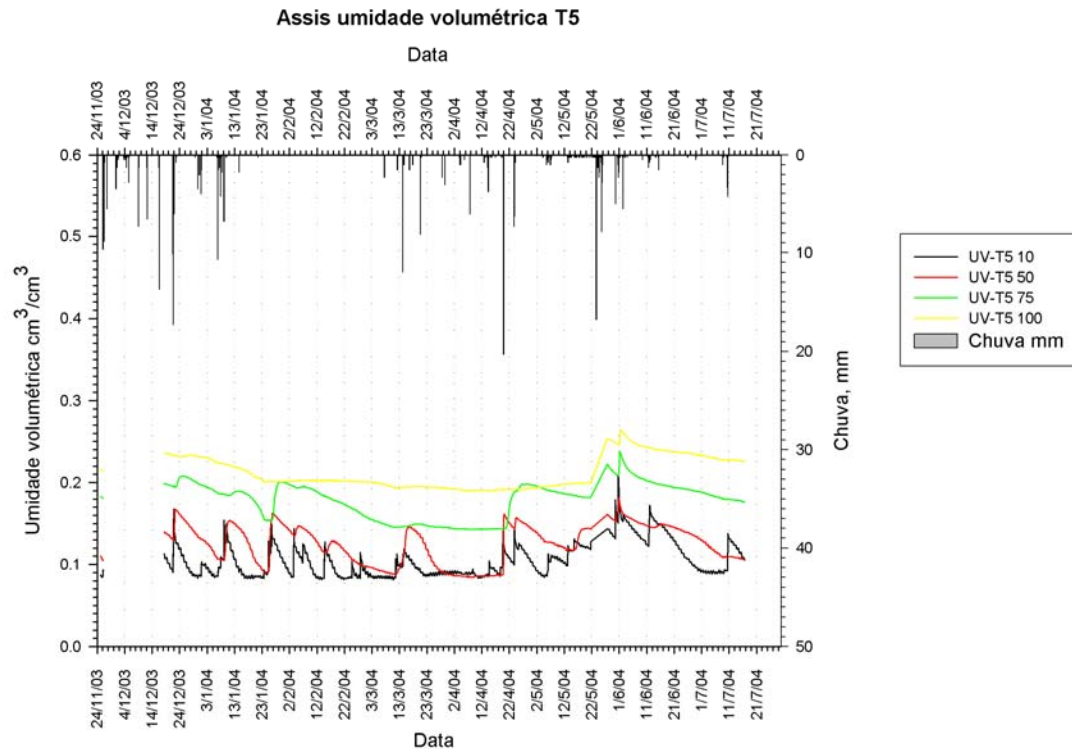


Figura 3.2.7 (cont.). Dinâmica da umidade volumétrica em função da chuva, na trincheira 5 da parcela permanente da E.E. de Assis (Cerradão), considerando diferentes horizontes monitorados (10, 50, 75, 100 mm de profundidade respectivamente), entre novembro/2003 e julho/2004.

3.2.3. Continuidade

No mês de agosto foram retirados os equipamentos de medição de água no solo da parcela permanente da E.E. Caetetus e foram instalados durante o mês de setembro na parcela permanente localizada no P.E. Ilha do Cardoso. Durante o mês de outubro foram retirados os equipamentos da E.E. de Assis e está sendo providenciada a instalação dos mesmos no P.E. Carlos Botelho, agora no mês de novembro. Concomitantemente à instalação dos equipamentos estarão sendo realizadas as descrições e coleta dos solos para a realização das diferentes análises propostas no projeto original. Algumas análises da E.E. de Assis que ainda não foram realizadas, o serão durante os próximos meses, mas já ficou claro, pelos resultados e análises apresentadas acima, a enorme importância desse tema no cumprimento dos objetivos do projeto temático como um todo. Isso novamente reforça que o enfoque dado nesse projeto, de incorporar fortemente as possíveis relações da vegetação com os fatores físicos como um importante definidor das características e da dinâmica dessas formações está sendo fundamental para o cumprimento dos objetivos do temático e certamente será o grande diferenciador desse projeto de parcelas permanentes, dos demais projetos de parcelas permanentes do mundo, que tem como enfoque apenas as variáveis vegetacionais.



3.3. Representatividade edáfica das parcelas permanentes no Estado de São Paulo

3.3.1. Contextualização

Depois que o mapeamento ultradetalhado dos solos das quatro parcelas permanentes do refiro projeto temático foi finalizado, surgiu a necessidade de contextualizar os solos dessas parcelas permanentes dentro de suas respectivas regiões, em condições de clima e relevo similares, com o intuito de acumular subsídios para a extrapolação do conhecimento gerado nas relações solo vegetação dentro das parcelas permanentes, para situações fora das parcelas, na redefinição e adequação das ações de conservação e restauração florestal.

Florestas normalmente apresentam variações de relevo que correspondem a diferentes combinações de plantas e solos (Jenny, 1980). Sendo assim pressupõe-se que o entendimento dos processos que condicionam a variabilidade do solo nas parcelas experimentais, possibilitará um melhor entendimento dos processos que levam a heterogeneidade espacial da vegetação, que se adequadamente correlacionadas, possibilitam modelagens da relação solo vegetação, possibilitando predições relativas a ocorrência atual ou pretérita dos diferentes tipos vegetacionais em condições fisiográficas similares.

Muitos trabalhos têm demonstrado que estudos de relações solos-paisagem podem fornecer componentes espaciais e estruturais dos corpos de solo, os quais podem ser integrados em modelos de ecossistemas mais abrangentes para estudar relações de causa e efeito e seus processos dinâmicos (Daniels & Hammer, 1992).

Desta forma, o projeto parcelas permanentes induziu a realização desse subprojeto, através de um pesquisador visitante (Dr. Igo Lepsch) que tem como objetivos específicos: (a) analisar as características e distribuição dos solos identificados nas parcelas permanentes e estabelecer suas relações com elementos da paisagem (superfícies geomórficas, tipos de segmentos de encosta, etc); (b) identificar, por processos de fotointerpretação (fotos aéreas convencionais e de satélite), feições semelhantes na área de domínio imediato da referida formação florestal; (c) verificar, no campo, em pontos de amostragem previamente escolhidos, com base em análises geomórficas, o grau de identidade desses solos, formas de relevo e vegetação (fisionomia) com aqueles das parcelas permanentes; e (d) elaborar mapas, em várias escalas, e textos indicando onde podem ser encontrados solos similares aos das referidas parcelas permanentes.

O estudo esta sendo desenvolvido nas quatro unidades de conservação definidas no projeto temático (Parque Estadual da Ilha do Cardoso, P.E. de Carlos Botelho, Estação Ecológica de Caetetus e E.E de Assis) e em áreas adjacentes, de clima e de fisiografia semelhante que, presumivelmente, estão ou tivessem sido habitadas por uma das quatro formações florestais do projeto (Floresta de Restinga, Floresta Atlântica de Encosta, Floresta Estacional Semidecidual e



Cerradão, respectivamente). Tais áreas, no Estado de São Paulo, localizam-se preferencialmente entre 22º e 25º de latitude sul (Rodrigues et al. 2000).

Uma vez identificados os fatores fisiográficos definidores da ocorrência dessas formações, com a ajuda de mapas de solos preexistentes, aerofotos e estudos de geomorfologia, poderão ser identificadas condições ambientais semelhantes as das parcelas permanentes, em outras regiões climaticamente similares, tanto em áreas ocupadas com remanescentes das respectivas formações florestais, auxiliando assim na caracterização da importância de sua conservação, como em áreas onde, presumivelmente, existiam essas florestas, mas que por ação antrópica foram eliminadas e precisam hoje ser restauradas.

3.3.2. Principais atividades desenvolvidas

Entre janeiro e agosto de 2004, o Dr Igo F. Lepsch inicialmente visitou as quatro Parcelas Permanentes e arredores, nos Parques Estaduais (Carlos Botelho e Ilha do Cardoso) e Estações Ecológicas (de Caetetus e de Assis), acompanhado de alguns pesquisadores do temático, geralmente responsáveis pelos estudos edáficos no temático. Neste primeiro contacto do dr. Igo com o projeto, o pesquisador avaliou os trabalhos de caracterização de solos e também as principais feições do relevo local. Promoveu ainda discussões a respeito de métodos de levantamentos e cartografia pedológicos. Também deu início ao levantamento bibliográfico, cartográfico e ajudou na finalização de mapas topográficos e ultradetalhados de solos e morfopedológicos.

A seguir foi feita uma interpretação de fotografias aéreas (nas escalas 1:60.000, 1:30.000 e 1:25.000) incluindo toda superfície dos Parques e Estações em pauta. Com isso foram estabelecidos mapas preliminares que fazem um primeiro exercício de aproximação da representatividade edáfica dos solos das parcelas, em relação a paisagem regional. Nesta última etapa do trabalho do respectivo professor visitante estão previstas integrações e análises dos dados obtidos para elaboração dos mapas pedológicos, perfis topográficos representativos (catenas de solos), tabelas, fotos ilustrativas e textos.

A permanência de Igo F. Lepsch na ESALQ/USP está contribuindo muito com a formação de novos pesquisadores interessados no tema relação solo-relevo-vegetação e suas aplicações. Isto está sendo feito através de acompanhamento e discussão dos projetos de alunos de pós-graduação, principalmente durante as viagens de campo, orientação a estagiários de graduação, discussões nas reuniões temáticas e apresentações de palestras em Simpósios e outros eventos.



3.3.3. Resultados Preliminares

3.3.3.1. Parcelas Permanentes do Planalto Ocidental Paulista: Estações Ecológicas dos Caetetus (PP-EEC) e de Assis (PP-EEA)

As parcelas permanentes alocadas na E.E. de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual) e na E.E. de Assis (Cerradão) estão inseridas no Planalto Ocidental do Estado de São Paulo, que abrange uma área de cerca de 50% do Estado (Ponçano et al., 1981).

A porção mais central deste planalto é ocupada por platôs que compreendem extensos espigões, com acentuado condicionamento estrutural, sob o controle de camadas subhorizontais de formações geológicas onde predominam arenitos subarcóicos, com cimentações argilosas e calcárias. Estes conspícuos platôs têm topos planos ou convexos com extremidades laterais lobadas, muitas vezes bordejadas por escarpas areníticas, com cerca de 70m de desnível. Tais escarpas podem adquirir formas festonadas (que são “espórões” com declives mais suaves e, normalmente coincidindo com divisores de água secundários) ou íngremes e muito sulcadas por vales subparalelos (normalmente com inclinações maiores e com solos pouco espessos).

Estas formações geológicas definem relevos de morrotes e colinas amplas direcionadas para o Rio Paraná ou seus tributários (Almeida, 1964). Nas porções mais elevadas destes tipos de relevos se destaca a região acidentada do chamado platô residual de Marília, sendo que a parcela Permanente da E.E. de Caetetus se localiza muito próxima e logo abaixo de uma das escarpas areníticas desse platô, voltadas para sudeste (Figuras 3.3.1 e 3.3.2).

Constatou-se nesse projeto que as duas parcelas permanentes do Planalto Ocidental (parcelas permanentes da E.E de Caetetus e da E.E. de Assis) estão geologicamente situadas tanto sobre sedimentos do Grupo Bauru, depositados no Cretáceo Superior e que aparece em grande parte do Estado de São Paulo, como sobre os chamados Depósitos Cenozóicos (de idade Terciária ou Quaternária), relativamente pouco espessos que recobrem algumas porções das rochas do Bauru conforme registrado por Lepsch (1977c).

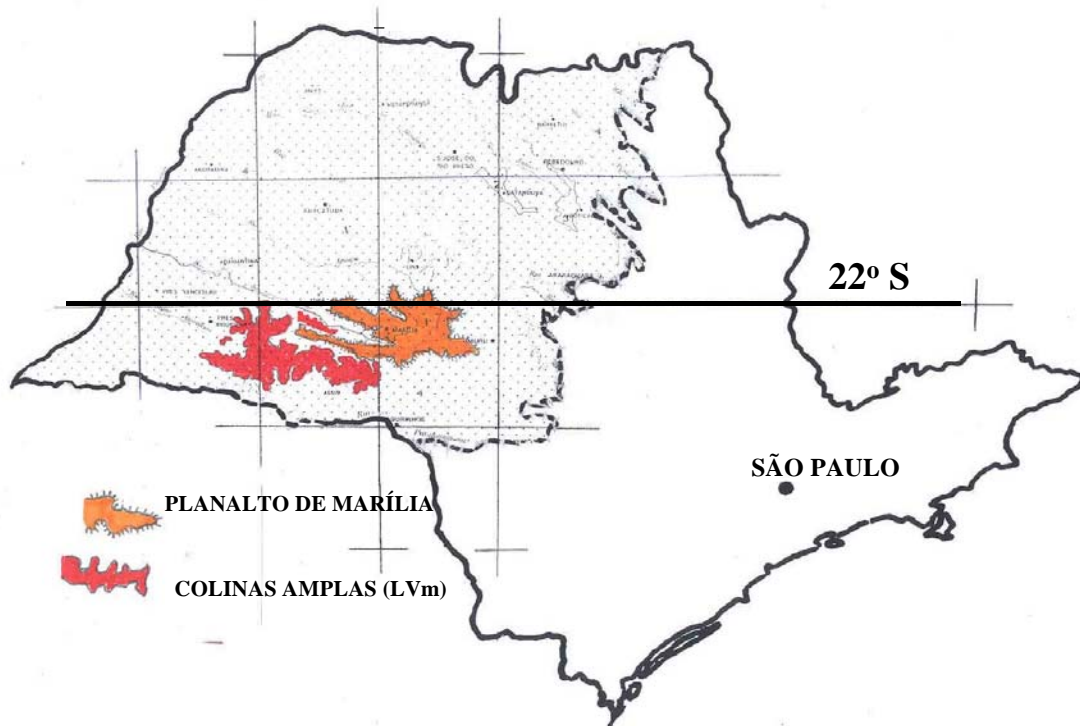


Figura 3.3.1. Província geomorfológica do Planalto Ocidental do Estado de São Paulo onde está inserido a zona do platô de Marília e as colinas amplas do sudoeste. Nestas últimas destacou-se a área Latossolos Vermelhos textura média (LVm). Baseado em Ponçano et al, (1981) e Oliveira et al. (1999).

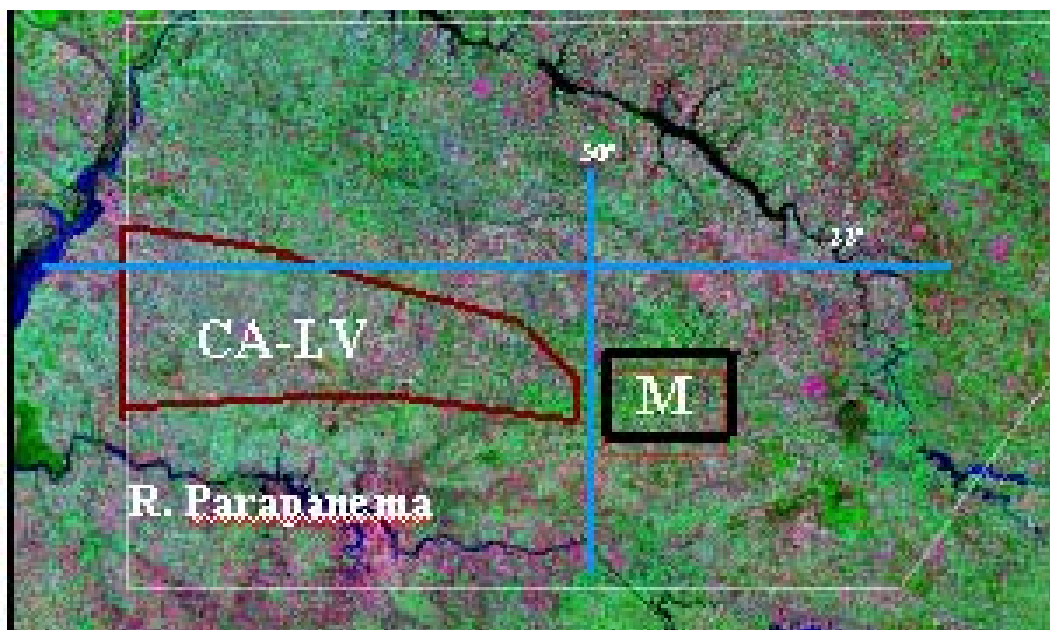


Figura 3.3.2. Imagem de satélite Landsat (2002) indicando áreas das colinas amplas onde são comuns os Latossolos Vermelhos textura média (CA-LV) que mais representam a Parcela Permanente da E.E Assis (Cerradão). Nos bordos do Platô de Marília (inseridos na área M) está a Parcela Permanente da E.E Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual).



No mapa geológico do estado de São Paulo (Bistrini et al., 1981) foi adotada uma seqüência estratigráfica subdividindo o Grupo Bauru nas formações Caiuá, Santo Anastácio, Adamantina e Marília. Com observações efetuadas em trabalho de campo, acompanhadas de interpretação de fotos aéreas, verificou-se que a Parcela Permanente da E.E. de Caetetus situa-se em região de transição entre as Formações Marília e Adamantina compreendendo também, nas proximidades de pequeno curso intermitente d'água, afluente do Córrego do Barreiro, (Figura 3.3.3) duas camadas de depósitos aluviais cenozóicos, um arenoso, mais recente, sobre outro argiloso (com argilas de alta atividade) mais antigo que ocupam perto de 10ha na porção noroeste da parcela.

3.3.3.1.1. Representatividade da Parcela Permanente da Estação Ecológica dos Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual)-PP-EEC.

O platô de Marília e arredores, onde se situa a PP-EEC, tem sido a porção mais estudada sob o ponto de vista de solos e geomorfologia existindo vários trabalhos efetuados em locais com solos idênticos aos das parcelas entre os quais destacam-se os de Coutard et al. (1977a & 1977b), Lepsch et al. (1977 a, b, c, d), Penteadó & Ranzani (1973), Castro (1989). Este platô é uma forma geomórfica acentuadamente erodida, destacando-se no relevo por se elevar de 150 a 200 metros em relação às altitudes das áreas circunvizinhas.

A Parcela Permanente da E.E. de Caetetus (PP-EEC), sob o ponto de vista geomorfológico, está relativamente próxima da escarpa festonada (onde são comuns Neossolos e Cambissolos litólicos) de um platô residual (onde comumente existem Latossolos Vermelhos distróficos). A figura 3.3.3 ilustra uma destas escarpas situadas dentro da Estação Ecológica de Caetetus, que tem sua parte mais superior coincidente com o divisor de águas entre as bacias hidrográficas dos Córregos do Meio e do Barreiro, sendo que a PP-EEC se inclui pequena porção (cerca de 140m) de um de seus intermitentes afluentes da margem direita.

As águas que infiltram no solo da PP-EEC drenam para um pequeno e intermitente afluente da margem direita do córrego do Barreiro que, por sua vez, flui em direção ao Rio Turvo, pertencente a bacia do rio Paranapanema. Tais cursos d'água têm suas cabeceiras assentadas em relevo do tipo "setor Colinas Médias" (Ponçano et al., 1981). Neste setor predominam divisores de água com 1 a 2 km² de extensão. No entanto, nas colinas mais próximas das escarpas estes divisores são bem mais estreitos, com cerca de 300 a 400m de extensão sendo referidas por Ponçano et al (1981) como "colinas pequenas com espigões locais". Tal fato indica que, solos representativos da PP-EEC, ocupam também áreas relativamente pequenas do Planalto Ocidental, em locais restritos a estes de colinas pequenas e próximas (de cerca de 900m) das referidas escarpas, e com estreitas planícies aluviais interiores.

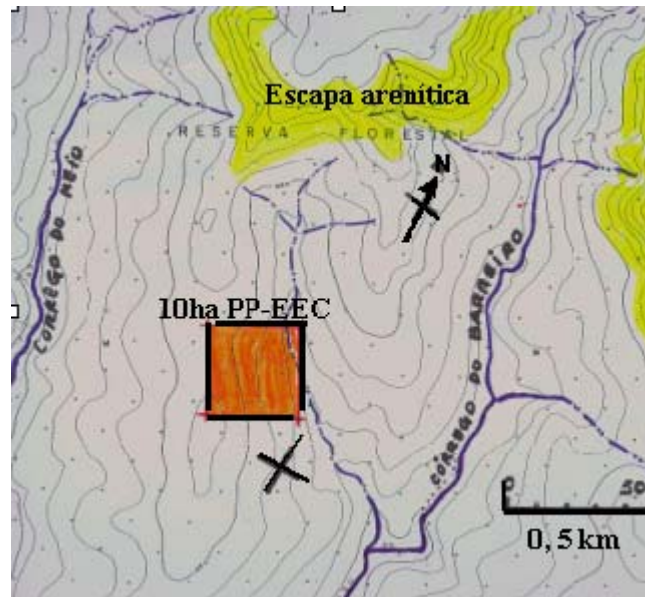


Figura 3.3.3. Localização da Parcela Permanente da E.E. de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), em relação a sua proximidade das escarpas areníticas, com a respectiva rede de drenagem (mapa preliminar, baseado em levantamento planialtimétrico, escala 1:10.000, executado em 1978 e cedido pela da COPLAG, Campinas, SP).

O centro do polígono de 10 ha, que compreende a Parcela Permanente da E.E. de Caetetus se situa a cerca de 800m ao sul de um bordo (cornija) de escarpa festonada de um platô residual do Planalto Ocidental Paulista (Figura 3.3.2.). No clássico modelo das "nove unidades de compartimento de vertentes" (Dalrympe et al. 1968), nesta parcela permanente ocorrem quatro daquelas nove unidades:

Segmento 1: Interflúvio: (0 a 1º de inclinação) caracterizado por processos pedogenéticos associados com o movimento vertical da água subsuperficial.- Domínio de Argissolos, compreendendo as subparcelas da parte mais elevada, aproximadamente entre as estacas A0-A16 e G0-G16.

Segmento 2- Declive com infiltração (2 a 4º de inclinação) caracterizado por eluviação física, pelo movimento vertical e lateral da água subsuperficial - Domínio de Argissolos, aparentemente menos intemperizados que os da parte superior da encosta. Compreende as subparcelas entre os alinhamentos acima citados e os correspondentes a G0-G16 e Q2-N7-M9-N12.

Segmento 7a: primeiro declive aluvial (0 a 2º) - caracterizado por deposição de alúvios arenosos aparentado ser um antigo terraço onde predominam Neossolos (possivelmente regolíticos). Situa-se entre o alinhamento da anterior e o compreendido pelas estacas Q8-N13-N12-O16. Dominam aí Neossolos que (Regolíticos ou Flúvicos).

Segmento 7b: Declive aluvial (0 a 2º)-caracterizado por depósitos aluviais (talvez lacustres) predominantemente argilosos (com argila de alta atividade) por vezes recobertos de colúvios arenoso com muitos sulcos de erosão ocupando o restante da parcela (cerca de 4.000 m²), sendo

secionado pelos segmentos 8 e 9. Dominam ai também Neossolos (possivelmente flúvicos, com características vérticas) .

Segmento 8 - Margem (“barranco” ou leito maior) de curso d’água onde predomina corrosão, desligamento, ravinamento e desmoronamento. O material argiloso ai exposto tem características vérticas.

Segmento 9 - Leito de curso d’água intermitente representado por pequeno fundo arenoso e meandrante (apesar de encaixado), com cerca de um a 1,5 m de largura, afluente do Córrego do Barreiro.

Tomando-se como base estas observações e utilizando-se da carta do levantamento pedológico semidetalhado da Folha de Marília (Bertolani et al. 2000) elaborou-se um mapa preliminar indicando as áreas onde existe maior probabilidade de serem encontrados solos similares aos da PP-EEC (cores alaranjadas na Figura 3.3.4), dando uma idéia mais efetiva da representatividade regional dessa parcela permanente (PP-EEC) em termos fisiográficos.

Para desenhar tal mapa primeiro separou-se em amarelo, a área mapeada como Neossolos Litólicos, que correspondem às escarpas areníticas. Depois foi delineada, em vermelho, uma faixa correspondente à cerca de 900m de largura que, presumivelmente englobaria as feições geomórficas antes referidas como “colinas pequenas com espigões locais”.

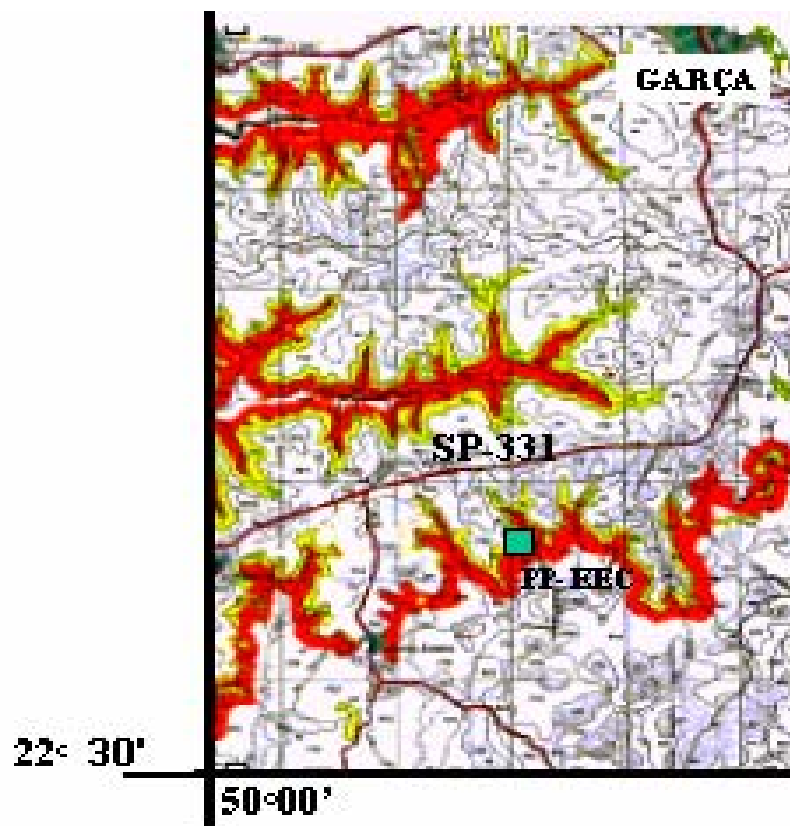


Figura 3.3.4. Parte da região do platô de Marília, e adjacências, onde se insere a Parcela Permanente de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual). Em destaque, as escarpas areníticas (em amarelo) e as colinas

pequenas que as rodeiam (em vermelho) nas quais existem maiores probabilidades de ocorrerem solos idênticos aos da Parcela Permanente (mapa parcial e preliminar, baseado em Lepsch et al., 1977b e Bertolani et al., 2000).

3.3.3.1.2. Representatividade da Parcela Permanente da Estação Ecológica de Assis (Cerradão) - PPEEC

No sudoeste do Planalto Ocidental, entre Assis e Presidente Prudente, encontra-se uma região de relevo suave ondulado, formada por colinas amplas, cujos topos são direcionados para o Rio Paranapanema. Solos e Geomorfologia formam objetos de alguns trabalhos da região, destacando-se os de Bognola et al. (1996 & 2003) Lepsch (1977) e no terço inferior de uma dessas colinas, bem próximo às cabeceiras do córrego denominado Água da Pirapitinga, se localiza os 10 ha da PP-EEA (Figura 3.3.3). Nessas colinas, segundo Bognola (1966 e 2000) predominam Latossolos Vermelhos Distróficos, textura média.

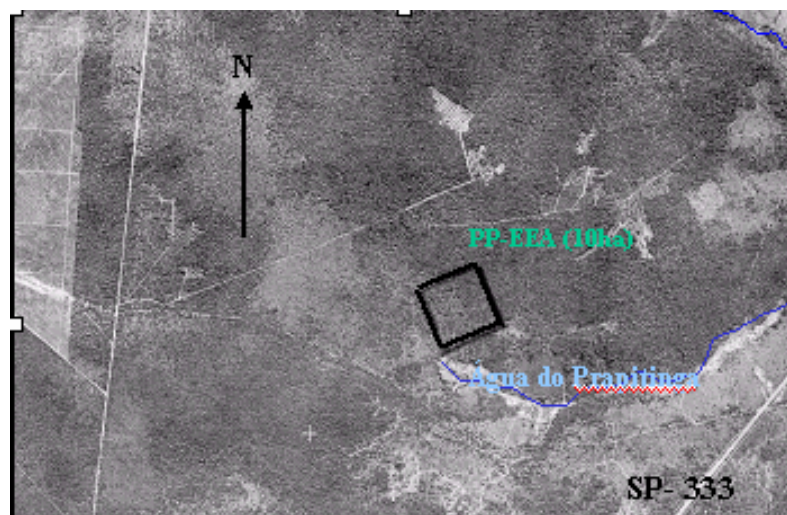


Figura 3.3.5. Localização da Parcela Permanente da Estação Ecológica de Assis (Cerradão) em relação ao seu curso d'água mais próximo (Água do Pirapitinga). Base: foto aérea (IAC), tomada em 1962.

Baseado em observações efetuadas em trabalho de campo, em fotos aéreas e em mapas topográficos notou-se que a PP-EEA situa-se em terço inferior de encosta próxima às nascentes da Água do Piratininga que é um dos afluentes maiores do Rio Pari, que por sua vez é um dos tributários do Rio Paranapanema. O mapeamento ultradetalhado de solos efetuado na área revelou que o Latossolo Vermelho, dominante na parcela, grada para Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo e Gleissolo, situação típica de catenas próximas de cursos d'água que drenam regiões de relevo suave ondulado. Sendo assim é lógico pressupor-se que solos idênticos aos da parcela se situem em locais de climas semelhantes (Cwa que, no Planalto Ocidental, domina ao Sul do paralelo 22°), com relevo de amplas colinas de Latossolos Vermelhos de textura média e em situação topográfica de terço inferior de encosta.

Tomando-se como base estas premissas e utilizando-se da Carta do Mapa de Solos de São Paulo (Oliveira et al., 1999), elaborou-se um mapa preliminar indicando as possíveis áreas onde existe maior probabilidade de serem encontrados solos similares aos da PP-EEA (destacadas em cor alaranjada na Figura 3.3.3), dando uma idéia mais efetiva da representatividade regional dessa parcela permanente (PP-EEA) em termos fisiográficos.

Para elaborar tal mapa separou-se primeiro as áreas mapeadas como Latossolos Vermelho-Escuros Típicos e situadas ao sul do paralelo 22. Depois se delineou, ao redor da rede menor de drenagem uma faixa, de cerca de 600 a 900 m, que é a largura correspondente às partes inferiores das encostas das referidas colinas na região. O resultado é apresentado na Figura 3.3.6.

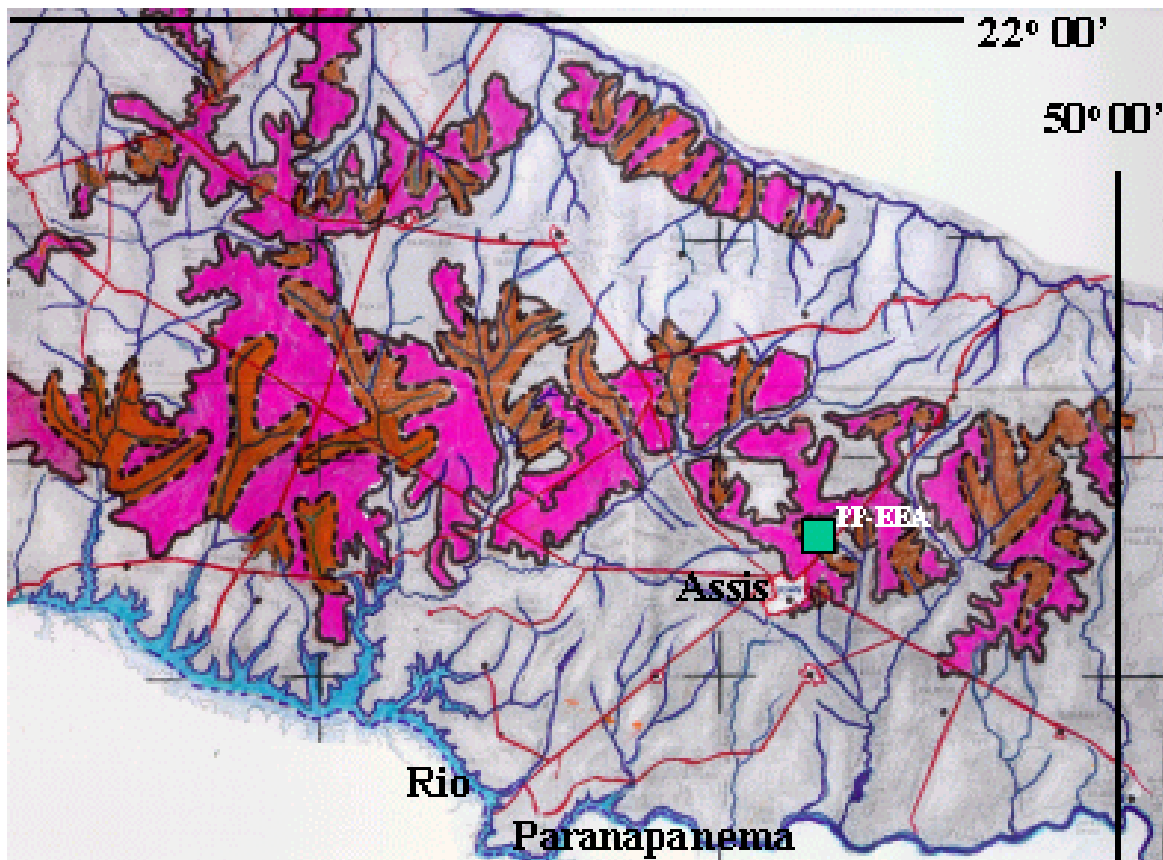


Figura 3.3.6 Mapa de porção do Sudoeste do Estado de São Paulo, mostrando localização da Parcela Permanente da Estação Ecológica de Assis –PP-EEA (Cerradão) e as áreas de domínio de Latossolo Vermelho Típico de textura média, indicadas em vermelho e alaranjado, sendo que esta última cor refere-se às áreas mais próximas dos cursos d’água, com maiores probabilidades de ocorrência de solos similares aos amostrados na PP-EEA (adaptado de Oliveira et al., 1999 e Bognola et al, 2003).

3.3.3.2. Parcelas Permanentes da porção litorânea do Sudeste do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Carlos Botelho (PP-PECB) e Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PP-PEIC).

Estas parcelas estão localizadas nas escarpas da Serra de Paranapiacaba, representada pela Parcela Permanente do Parque Estadual de Carlos Botelho e na Planície Costeira, representada pela Parcela Permanente do Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Figura 3.3.7).

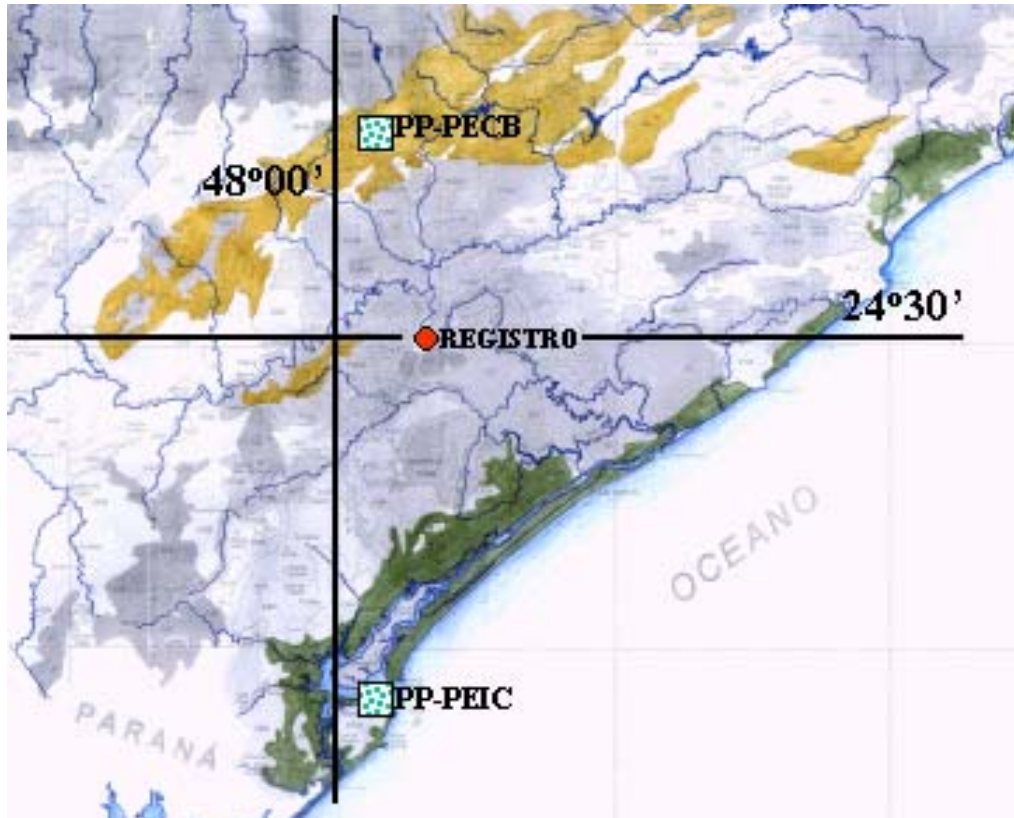


Figura 3.3.7. Mapa da região sudeste do Estado de São Paulo mostrando a localização das Parcelas Permanentes do Parque Estadual de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa) e do P.E. da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga), bem como áreas com probabilidade maior de serem encontrados solos idênticos à PP-PECB (em cor alaranjada) e à PP-PEIC (cor esverdeada). (Adaptado de Lepsch et al., 1984).

O Parque Estadual de Carlos Botelho está localizado na região sul do Estado de São Paulo ($24^{\circ}00'$ a $24^{\circ}15'S$, $47^{\circ}45'$ a $48^{\circ}10'W$), ocupando uma área de 37.000 ha dentro dos municípios de São Miguel Arcanjo, Capão Bonito, Tapiraí e Sete Barras. Essa Unidade de Conservação se insere na Serra de Paranapiacaba, formada por relevos do tipo serras alongadas, montanhas com vales profundos e escarpas com espigões digitados. Esses relevos são sustentados por rochas do embasamento cristalino: granitos e gnaisses, migmatitos, micaxistos, filitos e calcários, de idade proterozóica; rochas básicas mesozóicas, ocorrendo ainda sedimentos aluviais quaternários. Para a área do Parque, de onde foi publicado um mapa pedológico para reconhecimento com detalhes



(Lepsch et al. 1999), os solos são descritos como relativamente pouco desenvolvidos, sendo classificados como Cambissolos, Gleissolos e Neossolos.

O trecho de Planície Costeira a ser estudado compreende uma faixa de aproximadamente 120 km de extensão com larguras variáveis de 5 a 15 km, entre as coordenadas 47° 00' e 48° 00'W, abrangendo parte dos municípios de Cananéia, Ilha Comprida e Iguape. Esta área faz parte do complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá (Schaeffer-Novelli et al. 1990). Sob ponto de vista geológico é constituída por sedimentos marinhos, continentais e mistos, associados a relevos dos tipos: planície fluvio-lagunar, planície flúvio-marinha, terraço marinho, planície paleo-lagunar, planície marinha com cordões, planície de maré, praias e dunas. A área compreende principalmente s Espodosolos e Organossolos (Lepsch et al. 1999).

3.3.3.2.1. Representatividade da Parcela Permanente do Parque Estadual Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa)- PP-PECB

Tendo-se em vista a complexidade do relevo do Parque Estadual de Carlos Botelho, inicialmente foram realizados, em maio deste ano, estudos geomorfológicos detalhados com o auxílio do geólogo geomorfólogo Dr. Antônio G. Pires Neto. As observações a seguir derivam, em grande parte, de discussões e trabalhos de campo conjuntos e do relatório de campo de Pires Neto.

Estes trabalhos tiveram como objetivo principal compartimentar o setor da encosta serrana ocupado pela parcela, de modo a se poder entender a sua dinâmica superficial e sua relação com os solos, em processo de identificação nos 10,24 ha da parcela permanente. Tais pesquisas visaram ainda fornecer subsídios para uma melhor interpretação das propriedades físicas e químicas dos solos, bem como aprimorar o entendimento dos processos pedogenéticos envolvidos na formação dos mesmos, e auxiliar os estudos sobre representatividade edáfica da parcela em toda área escarpada da Serra de Paranapiacaba, bem como ajudar a interpretar as relações solo-vegetação e a relação entre a dinâmica da encosta e a estrutura da floresta.

Este estudo geológico-geomorfológico foi realizado dentro de perspectivas analíticas, que compreendem basicamente mapeamentos em escalas grandes e de detalhe, envolvendo o estudo das feições de relevo e de seus componentes. Estas feições correspondem à menor fração taxonômica do relevo. São representadas tanto por superfícies geométricas elementares como por linhas e pontos. As superfícies geométricas elementares articulam-se por meio de linhas, que são representadas pelos divisores de água, pelas linhas de ruptura de declive e pelas linhas de talvegue, de maneira que a sua configuração e posição no espaço determinam o aspecto geral da forma de relevo.

Na parcela e nos seus arredores o substrato rochoso é de granitos, rochas básicas e depósitos detríticos (Figura 3.3.8). As rochas graníticas são do tipo porfiróide a granoblástico grosso, granitos de granulação média e embrechitos facoidais. São constituídas principalmente por quartzo, feldspatos e micas. Os saprolitos (ou horizonte C) delas derivados tem textura

variável podendo ser areno-argiloso até argilo-arenoso, sendo ricos em cascalhos de quartzo e fragmentos de rocha. Blocos e matacões métricos são freqüentes. O solo (*solum* – horizontes A+B) é argiloso ou areno-argiloso com alguns cascalhos, variando de profundos a pouco profundos.

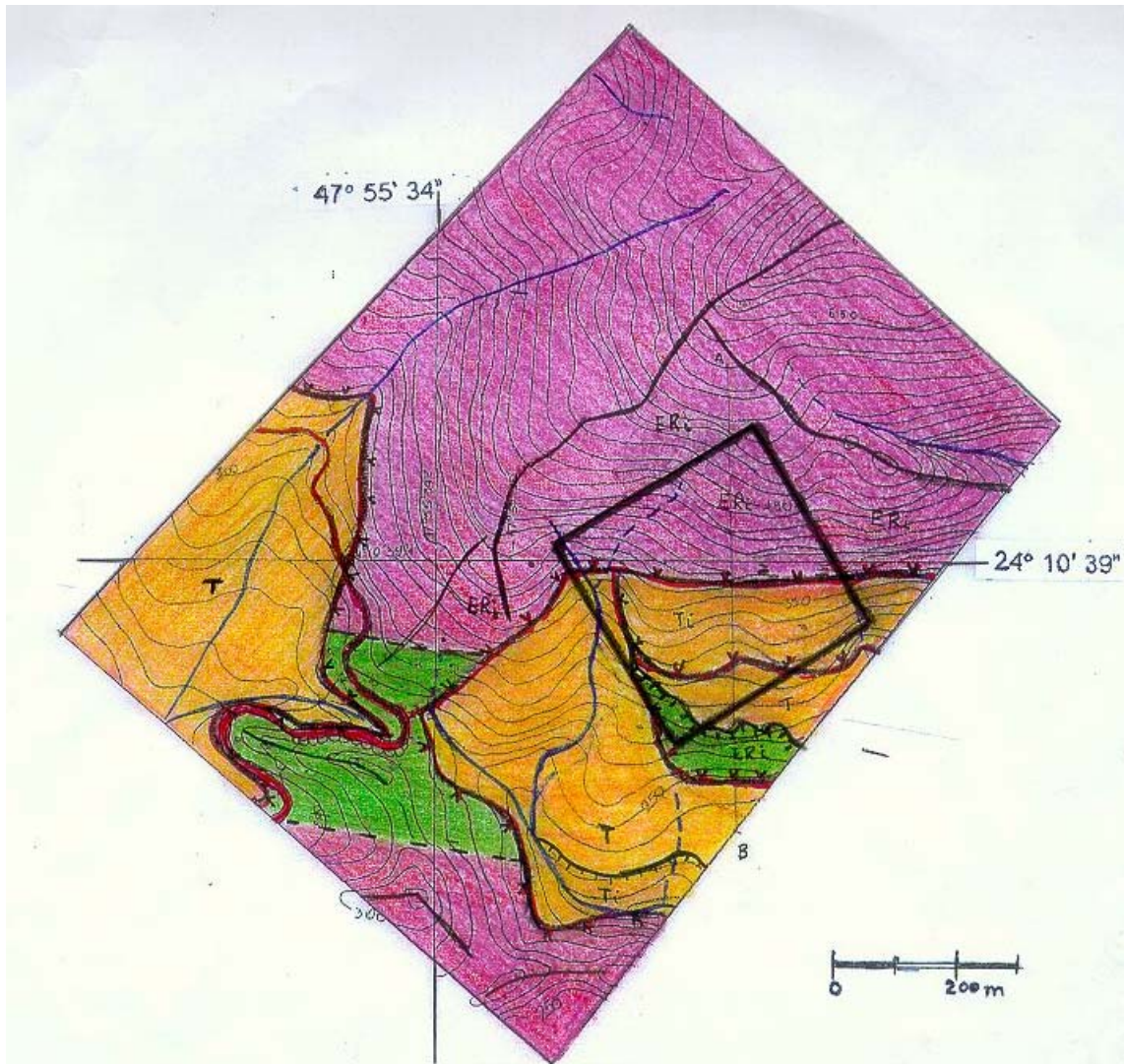


Figura 3.3.8. Geologia e geomorfologia da encosta onde está alocada a Parcela Permanente do P.E. de Carlos Botelho (contornada pelas linhas mais espessas). Granitos (e solos derivados diretamente dos mesmos) estão representados em vermelho. Nas áreas de cor laranja: depósitos detríticos de corpos de talus e cones aluviais. Em verde: dique básico.

As rochas básicas ocorrem na forma de diques de diabásios e gabros com orientação ENE-WNW ou NE-NW. Os solos derivados das mesmas são muito argilosos sendo classificados como Cambissolos Distroféricos.

Os depósitos detríticos quaternários são representados por corpos de talus e cones aluviais constituídos por blocos e matacões métricos de granito e alguns blocos angulosos de quartzo de veio. Próximo aos diques ocorre blocos subarredondados de rochas básicas. A matriz destes



depósitos é formada por areia arcoseana grossa a média, rica em grânulos de quartzo, feldspato e fragmentos de rocha sendo, por vezes, micáceas. Cambissolos Latossólicos dominam nestes depósitos.

Em relação ao relevo nota-se que, abaixo do divisor de águas, no trecho superior da encosta, se desenvolve segmento de inclinação acentuada, sustentado por granitos. Neste setor predominam processos de rastejo (*creeping*), evidenciados por freqüentes degraus na encosta (*terraces*), pelo curvamento de troncos das arvores e escorregamentos planares indicados pelas cicatrizes de deslizamentos e clareiras. Abaixo desse segmento ocorre ruptura de declive negativa, marcando uma diminuição da inclinação que favorece a deposição de detritos removidos da parte superior, dando origem a corpo de tálus onde são freqüentes blocos e matações de granito. Nesses depósitos detríticos ocorrem segmentos com inclinação suave que formam topos descontínuos, intensamente ravinados pela erosão remontante associada às cabeceiras de drenagem, que são limitadas por ruptura de declive positiva, que marca aumento de inclinação. Nestes depósitos predominam processos associados ao entalhe erosivo das torrentes, que formam segmentos de encostas abruptos, onde ocorrem pequenos escorregamentos. Outro processo freqüente nestes depósitos de tálus é a erosão interna (*piping*), caracterizada pelo escoamento das águas pluviais e fluviais por entre os blocos e matações, que provocam freqüentemente o desaparecimento dos canais e a sua ressurgência em pontos dali distantes cerca de 20 a 40m.

Outro segmento erosivo íngreme que ocorre na área mapeada é sustentado por rocha básica. Abaixo desse segmento ocorre outra ruptura de declive negativa, que limita um segundo nível de depósito de tálus.

Para ilustrar tão feições de relevo tão complexas, existentes em poucas dezenas de hectares, foi fotografada uma área idêntica, e menos complexa, da Serra de Paranapiacaba, fora do Parque e parcialmente desmatada (Figura 3.3.9).

Após a identificação e mapeamento dos setores da encosta (superfícies geométricas elementares) foram estabelecidas relações com os solos reconhecidos no mapeamento ultradetalhado dos solos da parcela (Soares Junior et al., 2004).

No segmento de inclinação acentuada, sustentado por granitos, ocorrem os Cambissolos Háplicos Tb distróficos latossólicos, textura argilosa, desenvolvidos a partir da alteração do granito *in situ*.

Associados aos depósitos detríticos ocorrem, em unidades de mapeamento simples ou compostas, Cambissolos Háplicos Tb distróficos, textura média (rasos e/ou pouco profundos), Neossolos e Gleissolos Háplicos. Os solos desses patamares detríticos são predominantemente de textura média, com cascalhos e fragmentos de rocha em decomposição sendo formados a partir do retrabalhamento do regolito dos patamares superiores, que são acumulados devido à ocorrência movimentos de massa e a ação das torrentes serranas, que são responsáveis pela formação dos depósitos de tálus e dos cones de dejeção.

Ao segmento de encosta erosivo íngreme, sustentado por dique de rocha básica, que ocorre na porção sul da parcela, associam-se Cambissolos Háplicos distroféricos típicos. Na massa do solo, a presença de blocos e matacões de rocha básica alterada e com esfoliação esferoidal é comum.



Figura 3.3.9. Foto de sopé de montanha de migmatitos, na base da serra e Paranapiacaba (próximo à cidade de Juquiá), que apresenta depósito de tipo talus, intensamente ravinado, de forma similar ao complexo relevo da Parcela Permanente de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa).

3.3.3.2.2. Representatividade da Parcela Permanente do Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga) – PP-PEIC.

A PP-PEIC situa-se nas planícies litorâneas de São Paulo, onde diferentes sedimentos e diferentes formas de relevo são relatados por diversos autores, tais como MODENESI (1969), Hasui & Sadowski (1976) e Radambrasil (1983). Nessa unidade da paisagem já foram registrados por estes autores: (a) Sedimentos Cenozóicos (marinhos, dunas, restingas e cordões litorâneos); (b) formações de manguezais (sedimentação flúvio-marinha areno-vasosa), constituídas por camadas arenosas, argilosas e turfáceas (ambiente paludal e lagunar) e (c) depósitos de encosta e de piemonte, representados por materiais rudáceos de cones de dejeção, talus e colúvios. Estes depósitos quaternários de baixada são flúvio-marinhos, interdigitados, correlativos às transgressões Cananéia e holocênica de Santos (Freitas, 1976 E Melo & Ponçano, 1983), que, segundo Suguio & Martin (1978), refletem as mudanças eustáticas e climáticas deste período.

Quanto à elaboração do relevo, Cruz (1974) constatou que as maiores planícies do litoral paulista desenvolveram-se, predominantemente em função da evolução de vertentes escarpadas de Planalto Atlântico por processos de erosão-deposição pluvio-fluviais e também pelas variações do nível marinho. Conseqüentemente, eles compreendem sedimentos advindos do



remanejamento e da deposição dos sedimentos que passam pela frente das escarpas da Serra do Mar. Modenesi (1969) e Ross et al. (1991) acrescentam que, durante as oscilações glacio-eustáticas do nível do mar no Cenozóico Superior, o antigo litoral foi entulhado e retificado por depósitos marinho-continentais recentes e inconsolidados, ao contrário de Suguio et al. (1985) que atribuem às elevações geoidais, grande parte das formações de restingas do litoral.

As Planícies de Restingas são faixas de cordões de areias depositadas paralelamente ao litoral, resultantes do dinamismo destrutivo e construtivo das águas oceânicas (Ross et al., 1991). Formam-se de preferência nos locais compreendidos entre esporões de serras ou de morros isolados. Muitas vezes, dá-se a coalescência de inúmeras restingas, que determinando uma morfologia de aspecto estriado. Estas estrias paralelas à linha da costa são normalmente facilmente visíveis em fotografias aéreas, dando indicações de cordões de sedimentação, recuos do mar e acréscimos das restingas. Entre as ondulações desses cordões são freqüentes as depressões alongadas, onde se depositam sedimentos finos (areias, silte e argila) e, sobretudo, abundantes restos orgânicos, quem vão formar as turfeiras comportando Organossolos.

Além dessa sedimentação marinha, este mesmo autor (Ross et al., 1991) descreveu acumulações e sedimentações mais recentes de: (a) depressões na planície (turfeiras), com espessura de 2 a 5 m, restritas às depressões entre cordões e intracordões na planície; (b) terraços continentais, sedimentos areno-siltico-argilosos de deposição flúvio-lacustre em relevo plano de inundação, microondulado em altitudes de 7 a 10 m; deposições alúvio-colúviais arenosas de granulação variada podendo apresentar frações mais finas; (c) depósitos de colúvios e talus siltico-argilosos nos sopés das encostas.

Os principais fatores atuantes no desenvolvimento das paisagens da planície litorânea, segundo Rossi (1999) são a drenagem (excesso de água com lençol aflorante ou subaflorante) e as formas de relevo, aliados à composição dos sedimentos e ao constante fornecimento de matéria orgânica, em condições onde sua taxa de acúmulo é maior que a decomposição que condicionam a formação dos solos com horizonte B espódico e horizontes hísticos (EMBRAPA, 2000) e conseqüentemente, a instalação da cobertura vegetal do tipo Floresta de restinga, adaptada a estas condições edáficas. Apresenta ainda, como elementos indicadores de paleoambientes os diferentes níveis de terraços marinhos e continentais, os setores entulhados com níveis de horizontes enterrados, os materiais de deposição fino e grosseiro (indicando energias de deposição diferentes) e as camadas contínuas e espessas de "ortstein", que apontam para situações climáticas e pedogênicas distintas das atuais.

A PP-PECB situa-se em região dos terraços marinhos –sedimento recente, provavelmente originado de retrabalhamentos de materiais da Formação Cananéia (Ramalho 1982).

No levantamento ultradetalhado de solos da PP-PECB pedológico foi verificada a dominância de solos classificados como Espodossolo Ferrocárbico Órtico típico e Espodossolo Ferrocárbico Heteromórfico típico, e algumas manchas de Organossolos, (segundo o Sistema de Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA, 1999). Os primeiros ocorrem nas porções mais

elevadas da parcela, onde o lençol freático tem menor influência e o segundo ocorre onde o lençol freático aflora quase permanentemente, devido à sua posição topográfica, imprimindo feições indicadoras de hidromorfismo aos solos. Os Organossolos ocorrem, aparentemente, em depressões localizadas nas partes ligeiramente mais elevadas.

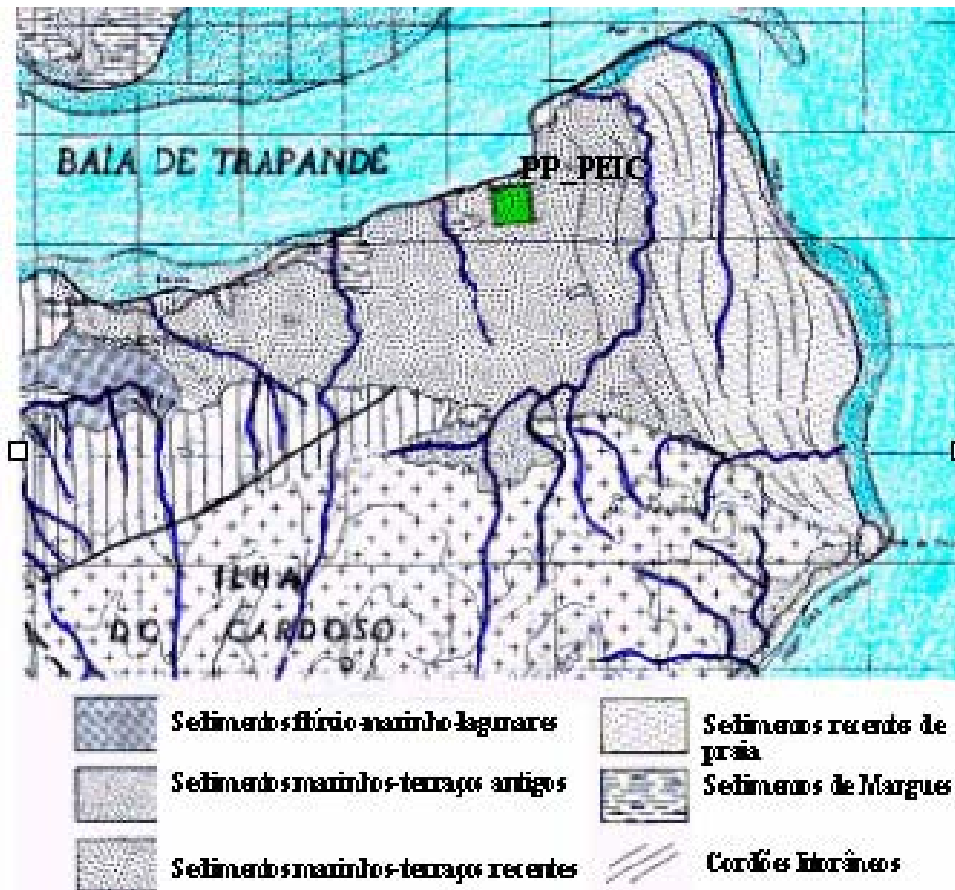


Figura 3.3.10. Mapa Geomorfológico da porção NE da Ilha do Cardoso, com a localização da Parcela Permanente do P.E. da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga) (Adaptado de Ramalho, 1982).

Os solos encontrados na parcela assemelham-se aos da série “Leon”, que ocorre em restingas sob vegetação de floresta, com predominância de coníferas na Carolina do Norte (EUA), horizonte espódico com drenagem deficiente e presença de horizonte de acúmulo de material orgânico ferroso em subsuperfície (Daniels et. al., 178 & USDA, 1977).

Para a fase final de verificação da representatividade edáfica da PP-PEIC serão utilizadas fotografias aéreas na escala 1:35.000 do ano de 2000 e o mosaico semi-controlado digital escala 1:25.000 com resolução de 1,0m do voo do PPMA/IF/KFW. Com base nas observações oriundas do trabalho de campo, tanto na própria Parcela Permanente, como nas suas adjacências, e em



trabalhos de fotointerpretação, serão identificadas as formas de relevo predominantes para as restingas, os principais processos de formação atuantes ou que atuaram nesta planície marítima.

3.3.4. Considerações Finais

Metodologia idêntica à usada na PP-PEIC para a contextualização fisiográfica regional dessa Parcela Permanente, será utilizada para todas as demais parcelas permanentes em estudo nesse projeto.

A partir das interpretações resultantes de pesquisas bibliográficas, mapas de pedológicos, geomorfológicos, geológicos, e prospecções de campo seguida de análise de fotos aéreas, buscar-se-á similaridades nas formas de relevo, um dos principais fatores de formação dos solos.

À medida que estas similaridades vão sendo entendidas, principalmente com a ajuda de estudos de relação solo-paisagem, vai-se ampliando a probabilidade de maiores acertos para identificação regional de áreas afins para onde possam ser extrapolados, totais ou parcialmente, os conhecimentos adquiridos no monitoramento dos 40ha de Parcelas Permanentes alocadas nos quatro principais tipos de formações florestais do Estado de São Paulo.



3.4. Caracterização Climatológica

Com o objetivo de se fazer a caracterização macro-climática das áreas onde foram alocadas as Parcelas Permanente nas quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo, foram instaladas estações meteorológicas automáticas (EMA's) na sede do Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga), do Parque Estadual de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa), da estação ecológica de Cetetus (Floresta Estacional Semidecidual) e da E.E. de Assis (Cerradão), as quais contam com sensores de temperatura (Tar) e umidade relativa (UR) do ar, velocidade (VV) e direção do vento (DV), radiação solar global (Qg) e fotossinteticamente ativa (PAR), e chuva (P).

A instalação das EMA's seu deu ao longo do primeiro semestre de 2003, com as medidas se iniciando a partir de agosto/2003. Essa defasagem da coleta dos dados climáticos em relação aos demais dados ambientais também se deveu aos problemas advindos da importação dessas estações, em função de um período dificuldades para importação de equipamentos da própria instituição financiadora. Isso já foi amplamente relatado nos relatórios anteriores.

Outra dificuldade no início da coleta de dados foram alguns problemas operacionais, de programação e reprogramação das estações, que acabaram por provocar grande perda de dados coletados e por fim atrasar a obtenção de medidas confiáveis. As medidas foram iniciadas em 28/08/03 na E.E. de Assis, em 21/10/2003 nos P.E. da Ilha do Cardoso e P.E de Carlos Botelho e em 31/10/03 na E.E. dos Caetetus. Portanto, para a análise dos dados no presente relatório considerou-se o período compreendido entre 01/11/2003 e 11/07/2004, que é o período coincidente para todas as quatro Parcelas Permanentes, possibilitando, desse modo, a comparação dos diferentes dados entre elas.

Apesar das EMA's estarem programadas para armazenar dados a cada minuto para a variável PAR e a cada 15 minutos para as demais variáveis, a presente análise se restringiu aos dados diários. Os dados coletados em frequências menores (1 e 15 minutos) estão disponíveis na página do banco de dados do projeto (<ftp://canjerana.esalq.usp.br/>), para estudos e análises mais específicas pelos demais pesquisadores do projeto.

3.4.1. Condições climatológicas da Estação Ecológica de Assis (Cerradão)

Na Figura 3.4.1 são apresentadas as variações diárias dos dados meteorológicos coletados na E.E. de Assis (Cerradão). Nessa localidade, ocorreu uma falha na coleta de dados entre os dias 22/01 e 01/03/2004, decorrente de problemas de programação com o equipamento de aquisição e armazenamento de dados, que só foi resolvido com a presença da assistência técnica especializada no local, depois de várias tentativas frustradas de correções do defeito pelos próprios pesquisadores do projeto, orientados pela fabricante. Os dados de temperatura e chuva puderam ser recuperados junto à estação meteorológica da APTA situada também no município de Assis. Alguns outros dados climáticos ainda poderão ser recuperados, através do acesso aos



dados de outra EMA's instalada na estação, de propriedade do próprio Instituto Florestal, mas com menor número de variáveis registradas.

Nessa região, foram observadas ao longo do referido período, temperaturas médias diárias oscilando entre 18 e 27°C durante a Primavera-Verão (entre 305 e 80 DJ¹) e entre 8 e 23°C durante o Outono (a partir do DJ 81) (Figura 3.4.1c). Esse padrão de variação é comum para a região, no entanto um fator que contribuiu significativamente para a redução e oscilação das temperaturas durante o Outono foi a ocorrência de chuvas amenas, mas sucessivas nessa estação do ano (Figura 3.4.1a), o que por sua vez promoveu redução nos níveis de Qg (Figura 3.4.1b), a qual é condicionante direta da temperatura do ar.

Em razão dessas chuvas sucessivas, a UR apresentou um padrão oposto ao que é normalmente observado, ou seja, valores ligeiramente maiores durante o Outono (Figura 3.4.1d).

Os ventos também mostraram variação brusca na Primavera-Verão em relação ao Outono, sendo muito menos variáveis e amenos neste último (Figura 3.4.1e). Enquanto que durante a Primavera-Verão as velocidades médias oscilaram entre 0,5 e 2,6 ms⁻¹, no Outono essa variação foi entre 0,2 e 1,5 ms⁻¹. Já a DV manteve-se predominantemente de SE, com alguns dias variando para SW e outros para NE (Figura 3.4.1f).

¹ DJ = dia juliano, que corresponde a 1 para 1º de janeiro e a 365 para 31 de dezembro (366 em anos bissextos).

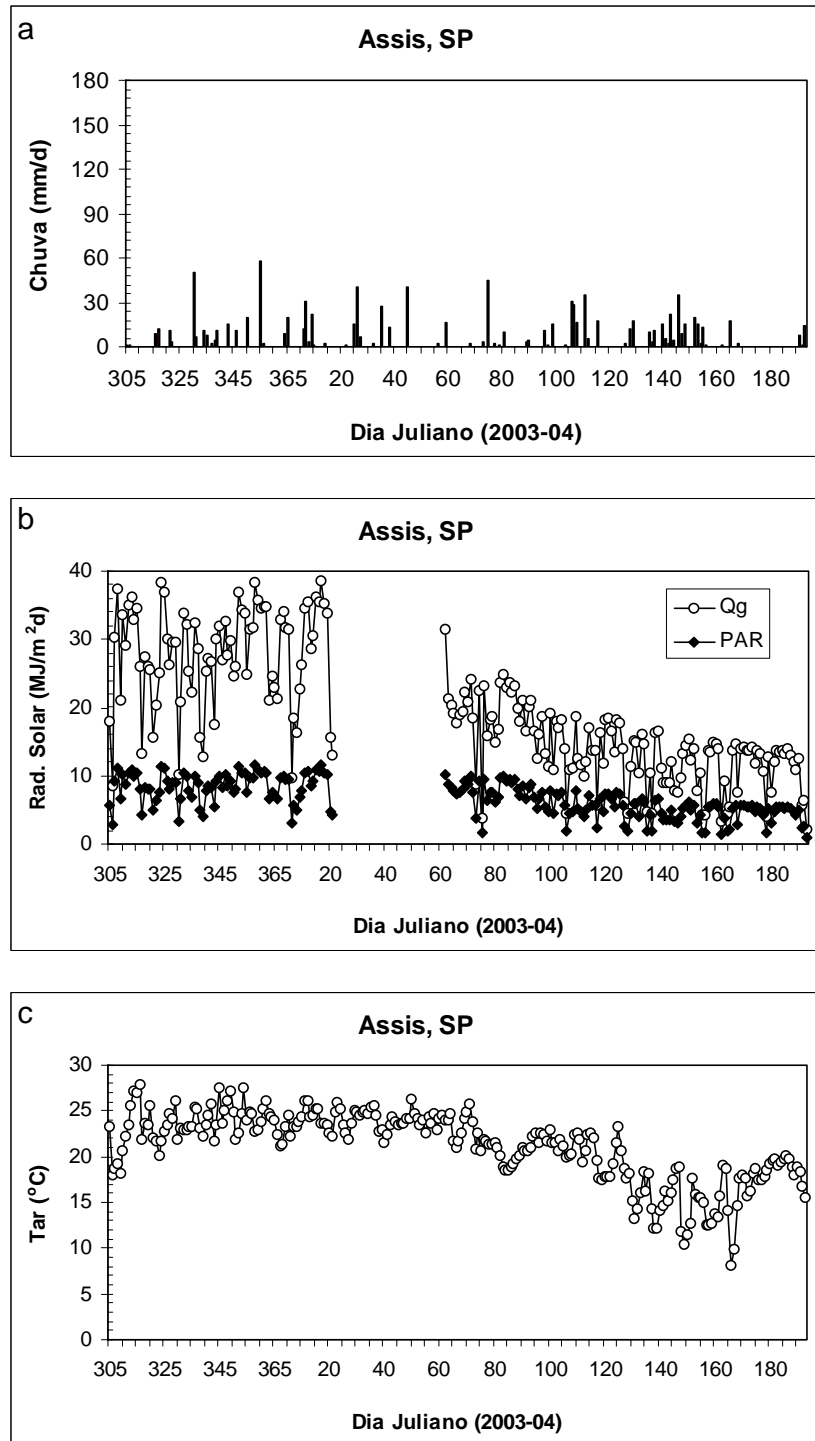


Figura 3.4.1. Variação diária dos elementos meteorológicos na E.E. de Assis (Cerradão), durante o período de 01/11/2003 a 11/07/2004: a) chuva; b) radiação solar; c) temperatura; d) umidade relativa; e) velocidade do vento; f) direção do vento.

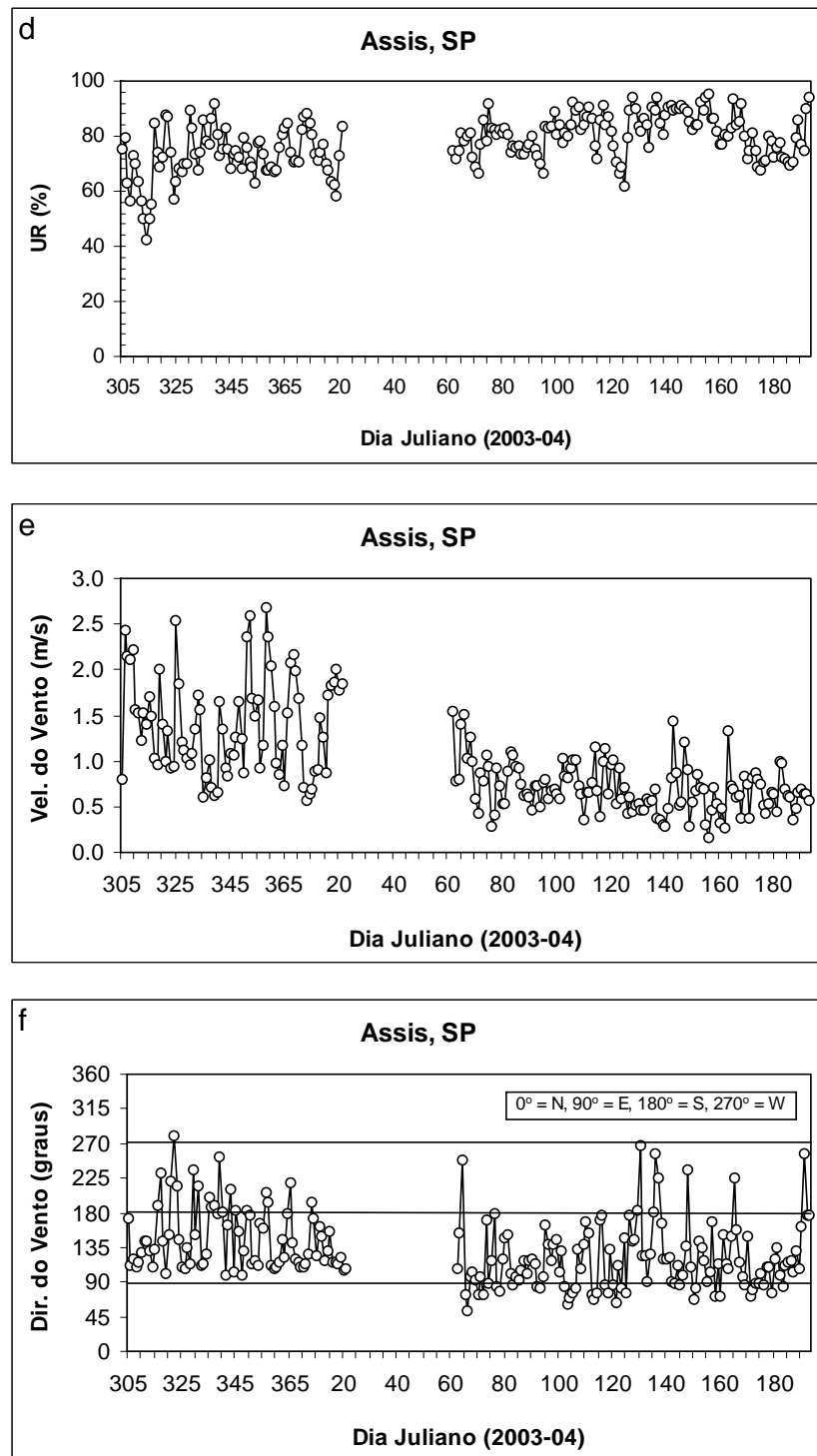


Figura 3.4.1 . Continuação.. Variação diária dos elementos meteorológicos na E.E. de Assis (Cerradão), durante o período de 01/11/2003 a 11/07/2004: a) chuva; b) radiação solar; c) temperatura; d) umidade relativa; e) velocidade do vento; f) direção do vento.



3.4.2. Condições climatológicas da Estação Ecológica dos Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual)

Na Figura 3.4.2 são apresentadas as variações diárias dos dados meteorológicos coletados na E.E. dos Caetetus (Floresta estacional semidecidual). Nessa região, foram observadas ao longo do referido período temperaturas médias diárias oscilando entre 17 e 27°C durante o período Primavera-Verão (entre 305 e 80 DJ) e entre 8 e 23°C durante o Outono (a partir do DJ 81) (Figura 3.4.2c), muito semelhante ao observado na E.E. de Assis, o que se deve à proximidade entre essas duas localidades (aproximadamente 100km de distância). Esse padrão de variação é comum para a região, no entanto a oscilação mais brusca das temperaturas durante o Outono deveu à ocorrência de chuvas, não tão freqüentes como em Assis, mas mais intensas (Figura 3.4.2a), o que por sua vez promoveu redução nos níveis de Qg (Figura 3.4.2b) e conseqüentemente nas temperaturas.

Em razão dessas chuvas bem distribuídas ao longo do período, a UR média diária manteve-se elevada (Figura 3.4.2d), somente caindo abaixo dos 60% em duas ocasiões, uma no final de Primavera de 2003 e outra no início do Outono de 2004, ambas coincidindo com breves períodos de estiagem (Figura 3.4.2a).

Os ventos apresentaram um padrão constante, variando na grande maioria dos dias entre 0,3 e 1,7 ms⁻¹ (Figura 3.4.2d) e superando os 2,0 ms⁻¹ apenas em 3 dias. Assim como observado em Assis, a DV manteve-se predominantemente de SE, com alguns dias variando para SW e outros para NE (Figura 3.4.2f), especialmente durante a Primavera-Verão

3.4.3. Condições climatológicas do Parque Estadual de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa)

Na Figura 3.4.3 são apresentadas as variações diárias dos dados meteorológicos coletados na P.E. de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa). Nessa região, foram observadas ao longo do referido período temperaturas médias diárias com padrão de variação muito semelhante aos registrados nas E.E. de Assis e de Caetetus, com variações ao longo do período ligeiramente menos acentuadas, o que se deve à proximidade do oceano.

As temperaturas oscilaram entre 16 e 27°C durante o período Primavera-Verão (entre 305 e 80 DJ) e entre 10 e 24°C durante o Outono (a partir do DJ 81) (Figura 3.4.3c). Esse padrão de variação, assim como já mencionado, é comum para a região.

A variação na disponibilidade de radiação solar foi bastante acentuada durante o período em análise (Figura 3.4.3b), devido às constates e intensas chuvas registradas na região (Figura 3.4.3a), chegando a ocorrer mais de 160 mm em um único dia. Essas chuvas mais intensas nessa região são originárias de três processos distintos, que denominam as chuvas convectivas, as chuvas frontais e as chuvas orográficas. Esta última só ocorre nas encostas da Serra do Mar devido à barreira orográfica exercida por ela aos ventos que sopram do oceano em direção ao



continente. Isso ilustra bem a diferença a que estão sujeitas as vegetações que crescem nesse ambiente. Essas chuvas freqüentes além de promoveram redução acentuada da radiação solar também afetou a UR média diária, que se manteve praticamente constante entre 80 e 100% (Figura 3.4.3d), dando um indicativo das condições de altíssima umidade à que a vegetação fica exposta durante praticamente todo o ano.

Os ventos nessa região foram de baixa velocidade, inferiores a $0,5 \text{ ms}^{-1}$ na maioria dos dias (Figura 3.4.3e), e quase sempre soprando do oceano em direção ao continente, ou seja, com direção predominante SE (Figura 3.4.3f), sendo isso uma constante fonte de umidade para as chuvas orográficas.

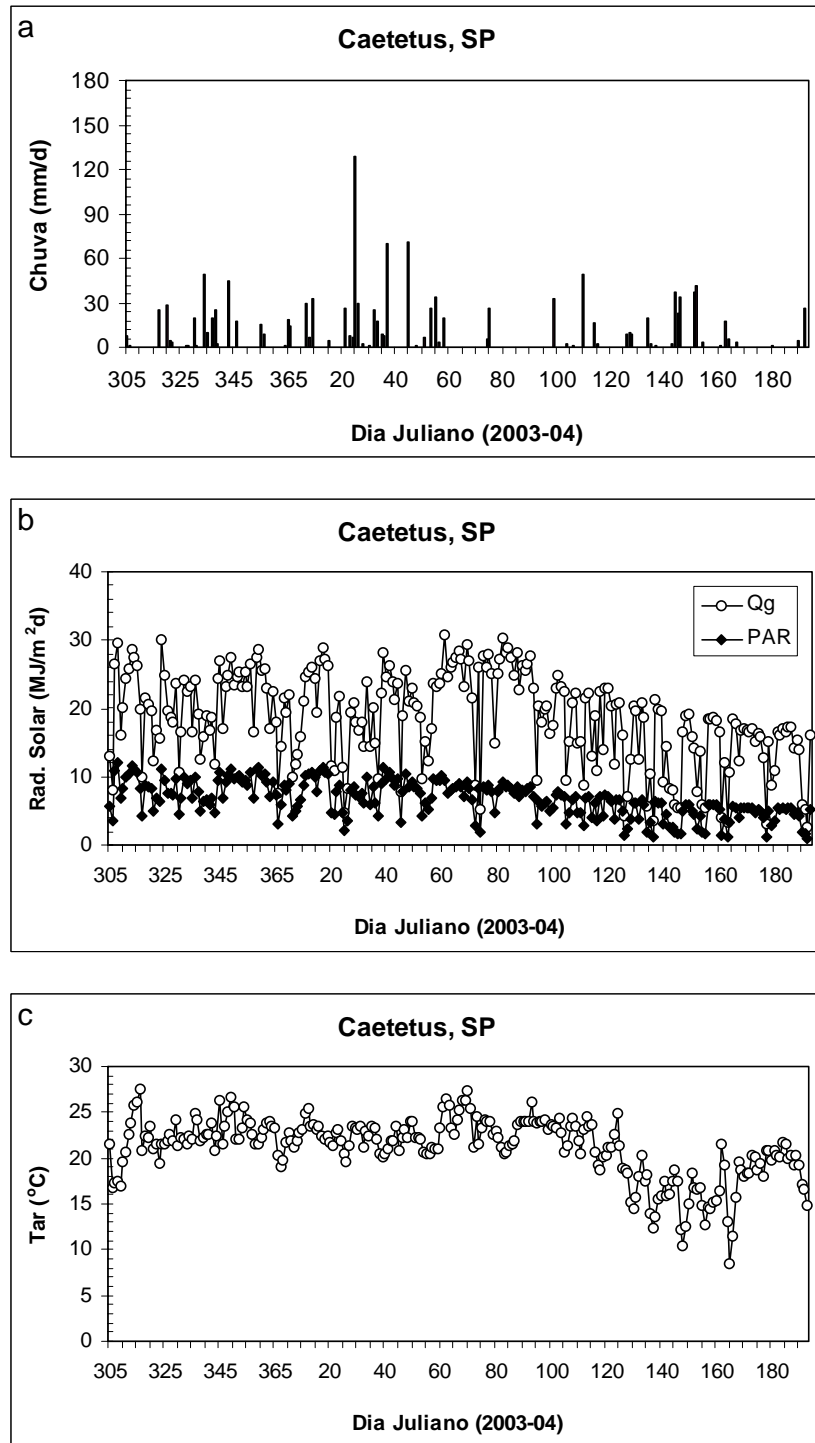


Figura 3.4.2 . Variação diária dos elementos meteorológicos na E.E. dos Caetetus (Floresta estacional Semidecidual), durante o período de 01/11/2003 a 11/07/2004: a) chuva; b) radiação solar; c) temperatura; d) umidade relativa; e) velocidade do vento; f) direção do vento.

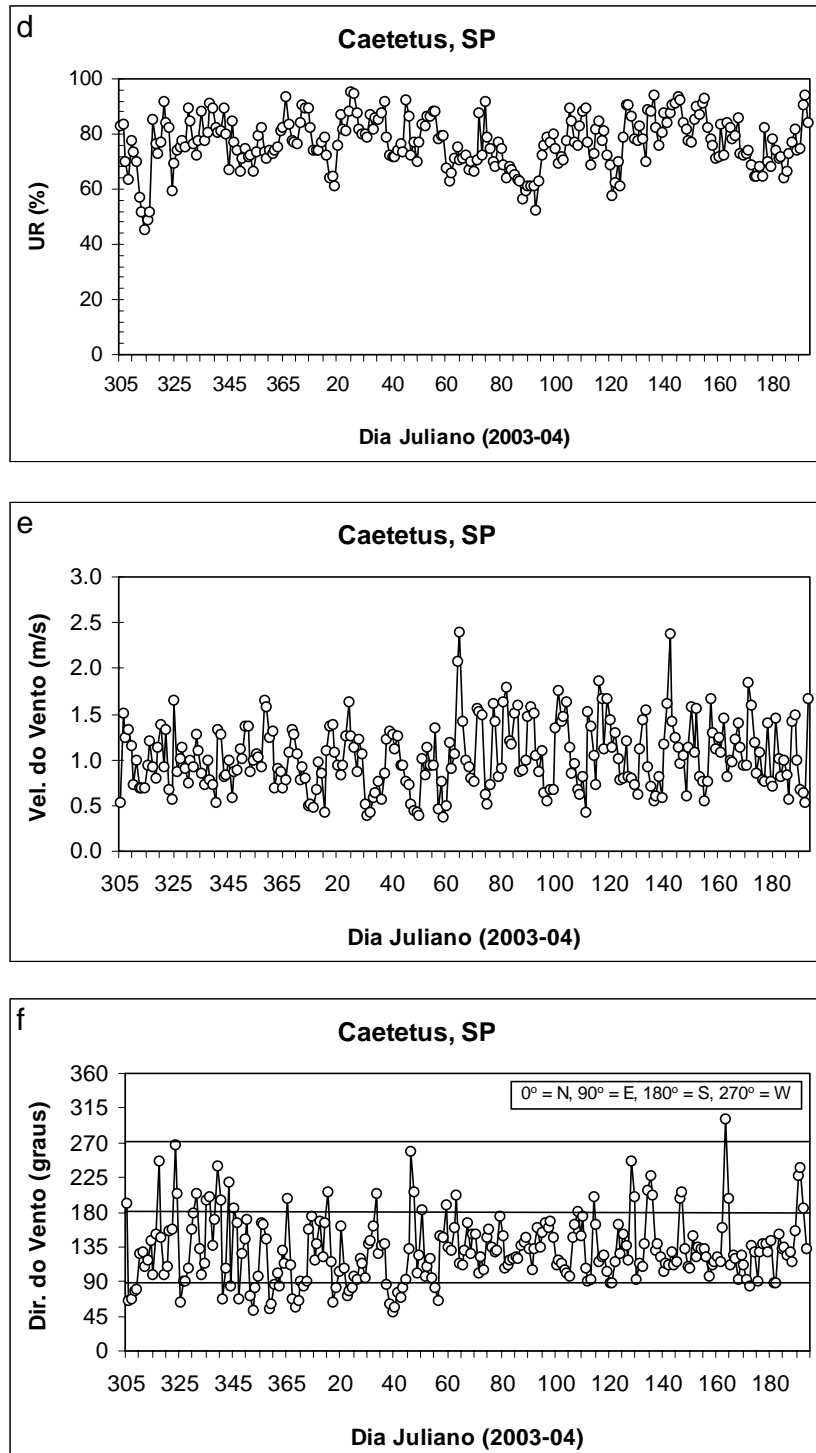


Figura 3.4.2 . Continuação... Variação diária dos elementos meteorológicos na E.E. dos Caetetus (Floresta estacional Semidecidual), durante o período de 01/11/2003 a 11/07/2004: a) chuva; b) radiação solar; c) temperatura; d) umidade relativa; e) velocidade do vento; f) direção do vento.

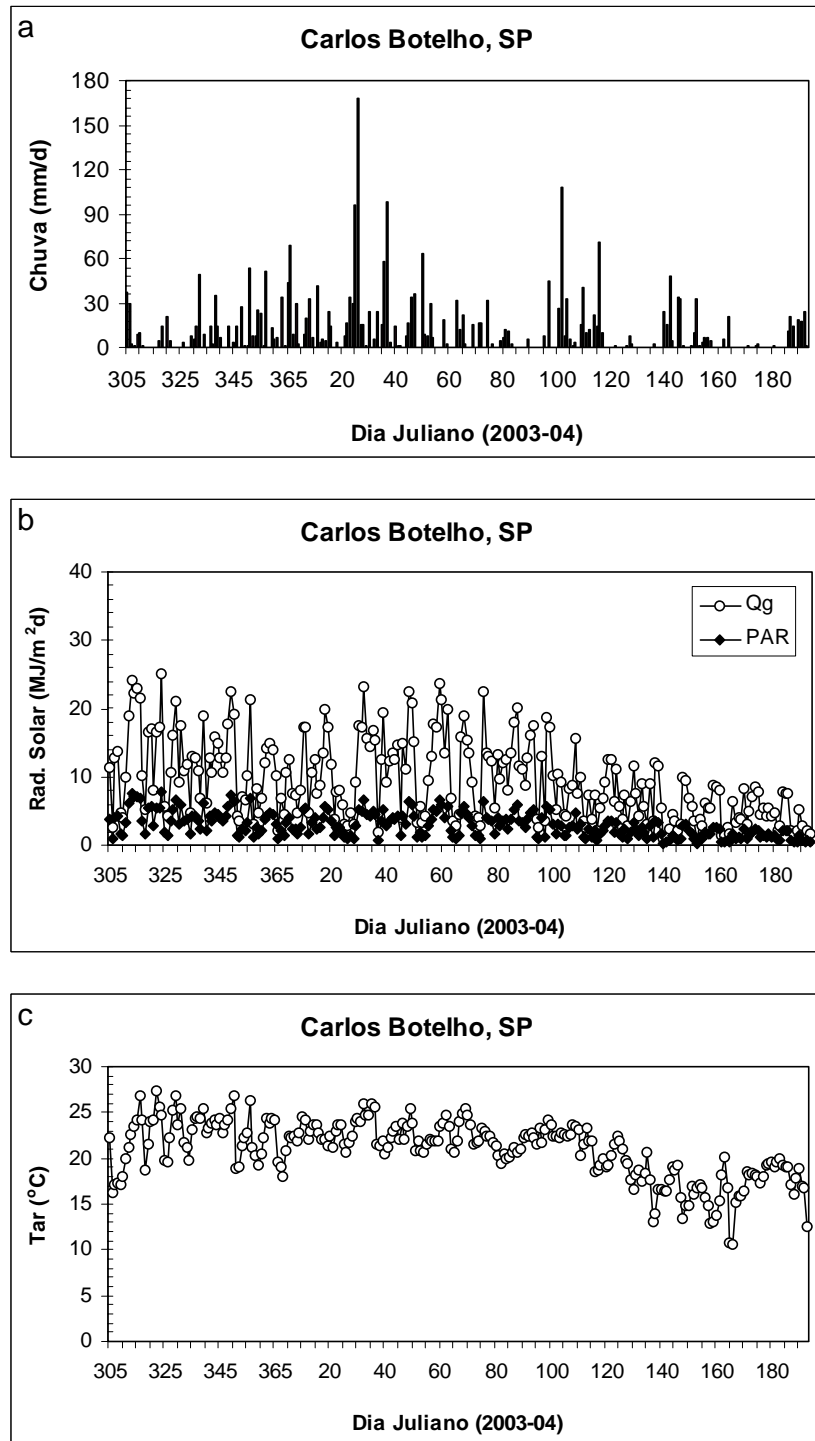


Figura 3.4.3 . Variação diária dos elementos meteorológicos na P.E. de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa), durante o período de 01/11/2003 a 11/07/2004: a) chuva; b) radiação solar; c) temperatura; d) umidade relativa; e) velocidade do vento; f) direção do vento.

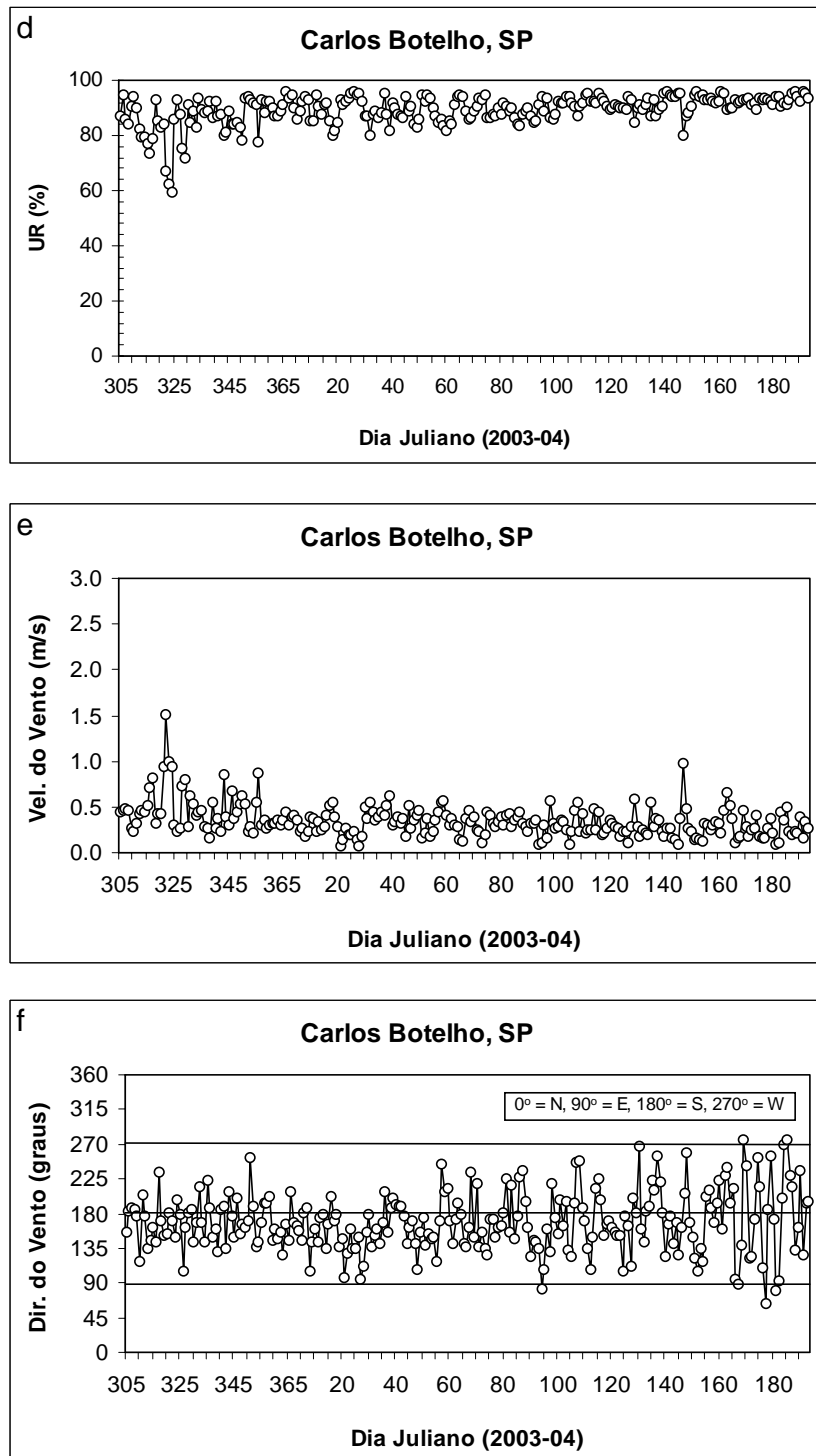


Figura 3.4.3. Continuação... Variação diária dos elementos meteorológicos na P.E. de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa), durante o período de 01/11/2003 a 11/07/2004: a) chuva; b) radiação solar; c) temperatura; d) umidade relativa; e) velocidade do vento; f) direção do vento.



3.4.4. Condições climatológicas do Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga)

Na Figura 3.4.4 são apresentadas as variações diárias dos dados meteorológicos coletados na P.E. da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga). Nessa região, foram observadas ao longo do referido período temperaturas médias diárias com padrão de variação muito semelhante aos registrados nas demais localidades, porém com valores mais acentuados.

As temperaturas oscilaram entre 17 e 30°C durante o período Primavera-Verão (entre 305 e 80 DJ) e entre 10 e 26°C durante o Outono (a partir do DJ 81) (Figura 3.4.4c). Essa menor variação da temperatura se deve basicamente a dois fatores: a influência termorreguladora exercida pelo oceano e a baixa altitude, além da elevada umidade do ar, que contribuiu para a manutenção das temperaturas mais elevadas, especialmente à noite.

As chuvas nessa região foram basicamente de origem frontal e convectiva, com índices máximos não ultrapassando os 100 mm diários (Figura 3.4.4a), mostrando um padrão diferenciado em relação ao observado na encosta da Serra do Mar (Parcela Permanente do P.E. de Carlos Botelho), onde as chuvas de origem orográfica contribuem significativamente para o aumento na frequência, no volume e na intensidade das precipitações. Em função das frequentes chuvas observadas ao longo de todo o período de análise, observa-se que os níveis de radiação solar na Ilha do Cardoso (Figura 3.4.4b) são inferiores aos observados no interior do Estado, porém superiores aos observados nas encostas da Serra do Mar. Em relação à UR (Figura 3.4.4d), a Ilha do Cardoso apresentou valores constantes, assim como no P.E. de Carlos Botelho, porém ligeiramente inferiores, entre 75 e 85% na maioria dos dias, resultado dos menores índices de chuva.

Os ventos nessa região foram de baixa velocidade (Figura 3.4.4e), ao redor de 1,0 ms⁻¹ no início do período e caindo para a faixa de 0,5 ms⁻¹ no Outono. Assim como as demais localidades, a direção predominante do vento foi de SE (Figura 3.4.4f), com algumas oscilações para SW.

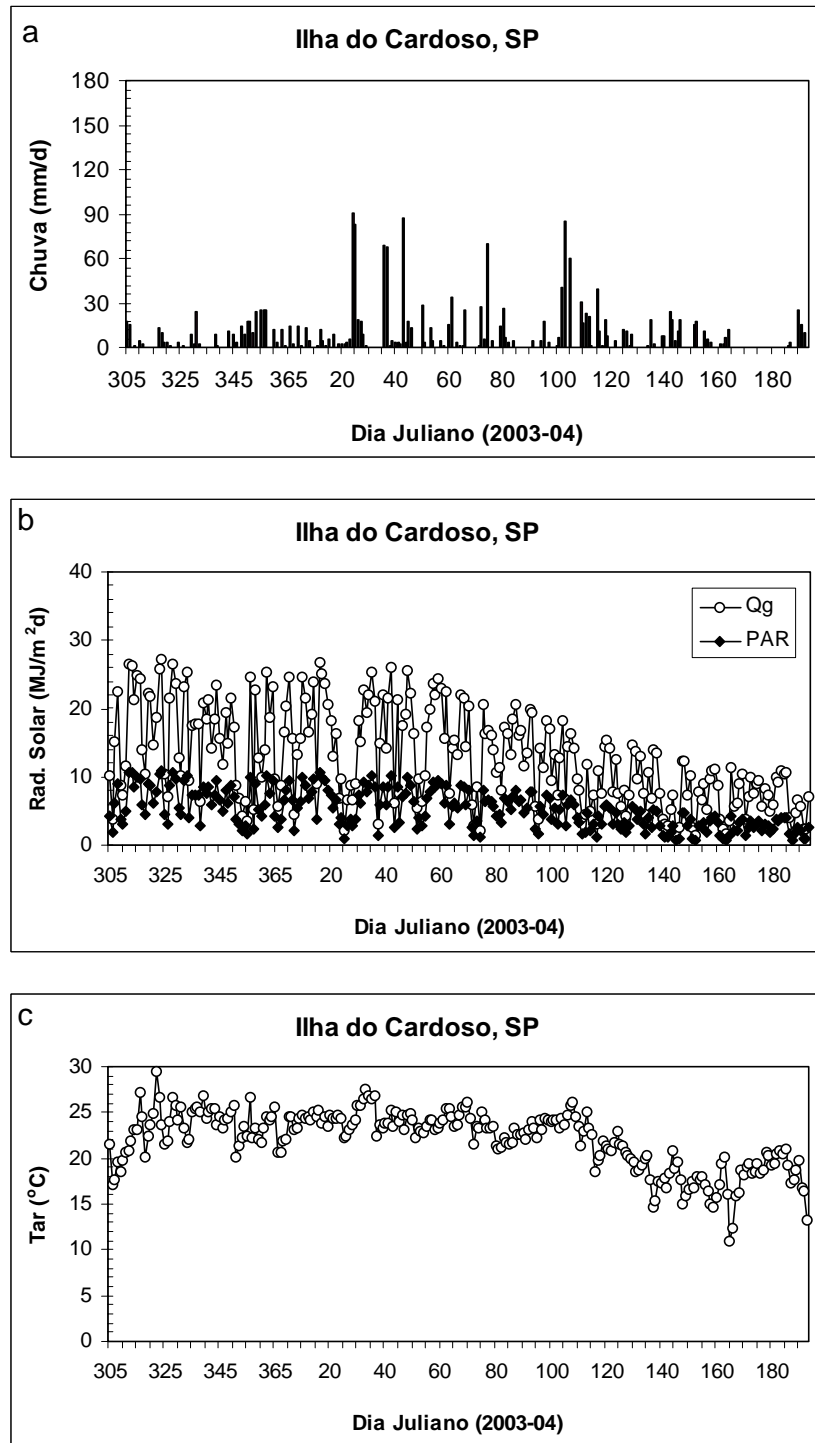


Figura 3.4.4 . Variação diária dos elementos meteorológicos na P.E. da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga), durante o período de 01/11/2003 a 11/07/2004: a) chuva; b) radiação solar; c) temperatura; d) umidade relativa; e) velocidade do vento; f) direção do vento.

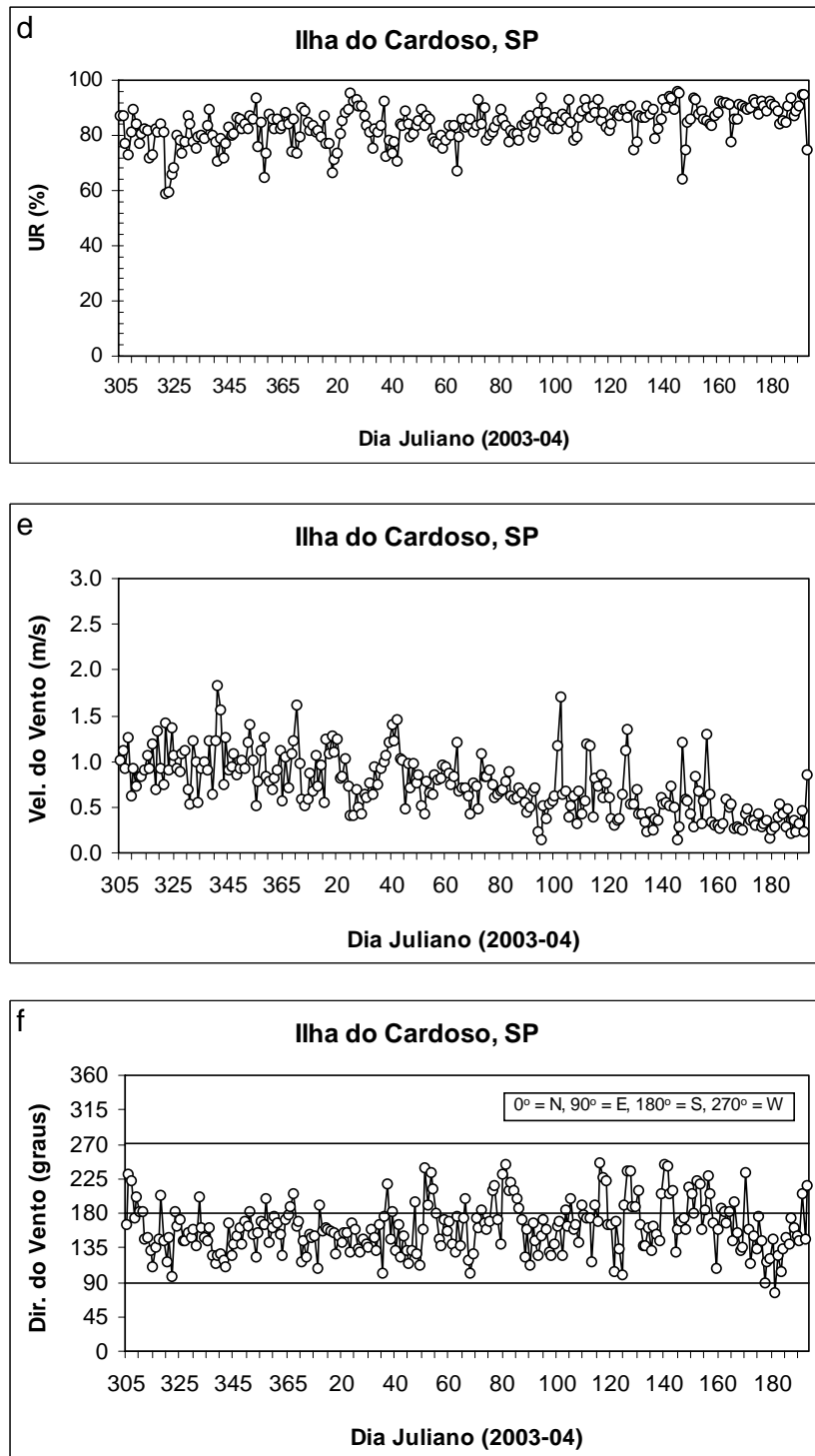


Figura 3.4.4 . Continuação... Variação diária dos elementos meteorológicos na P.E. da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga), durante o período de 01/11/2003 a 11/07/2004: a) chuva; b) radiação solar; c) temperatura; d) umidade relativa; e) velocidade do vento; f) direção do vento.



3.4.5. Análise comparativa das condições climatológicas das quatro Parcelas Permanentes

Considerando-se o período analisado, as médias dos elementos meteorológicos medidos foram obtidas para cada uma das áreas de estudo. A Tabela 3.1 apresenta essas médias, as quais permitem as comparações entre os locais onde foram alocadas as Parcelas Permanentes objetos desse estudo.

Tabela 3.4.1. Condições climatológicas médias na E.E. de Assis, na E.E. dos Caetetus, no P.E. de Carlos Botelho e no P.E. da Ilha do Cardoso, no período de 01/11/2003 a 11/07/2004.

Local	Tar (°C)	UR (%)	P _{Total} (mm)	Qg (MJm ⁻² d ⁻¹)	PAR (MJm ⁻² d ⁻¹)	PAR/Qg	VV (ms ⁻¹)	DV
E.E.Assis	21,1	77,9	992,1	19,21	6,71	0,35	1,0	SE
E.E.Caetetus	21,1	76,9	1313,2	18,64	6,73	0,36	1,0	SE
P.E.C.Botelho	20,9	89,4	2768,2	9,52	2,92	0,31	0,7	SE
P.E.I.Cardoso	22,1	83,8	1898,4	12,94	5,20	0,40	0,4	SE

Tar = temperatura média do ar; UR = umidade relativa média do ar; P_{Total} = chuva total acumulada no período, Qg = radiação solar global média; PAR = radiação fotossinteticamente ativa média; VV = velocidade média do vento; DV = direção predominante do vento.

Observa-se nos dados apresentados na Tabela 3.1, que as temperaturas médias não apresentaram muita diferença entre as quatro regiões do Estado de São Paulo, onde estão alocadas as Parcelas Permanentes objetos desse estudo, apesar das diferenças de altitude e latitude entre elas. Apesar disso, pode-se detectar que a temperatura na Ilha do Cardoso foi cerca de 1°C maior do que as demais localidades em estudo.

Por outro lado, os dados mostram que para os demais elementos meteorológicos, as diferenças foram marcantes entre as regiões dessas Parcelas Permanentes. No caso da chuva, no P.E. de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa), as chuvas acumularam, no período, 1776 mm a mais do que na E.E. de Assis (Cerradão), 1455 mm a mais do que na E.E. dos Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual) e 870 mm a mais do que no P.E. da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga). Essas diferenças mostram, entre outras coisas, a grande importância das chuvas orográficas na formação do clima das encostas da Serra do Mar e a grande influência do clima na definição dos tipos vegetacionais dominantes do estado de São Paulo.

Obviamente, essas diferenças também apresentam componentes de variabilidade que não estão associados a isso, porém pode-se afirmar que grande parte dessas discrepâncias se deve ao efeito da orografia na formação das chuvas. Como consequência dessa maior intensidade de



chuva, o P.E. de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa) apresentou o menor nível de disponibilidade de radiação solar entre as regiões analisadas, sendo esse valor de $9,52 \text{ MJm}^{-2}\text{d}^{-1}$ no caso da Qg e de $2,92 \text{ MJm}^{-2}\text{d}^{-1}$ no caso da PAR, cerca de metade do que foi observado nas E.E. de Assis e dos Caetetus. As chuvas também foram responsáveis pelo gradiente de UR observado entre as quatro áreas, sendo o valor mais acentuado no P.E. de Carlos Botelho (89%), seguido da Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso (84%) e do Cerradão da E.E. de Assis e da Floresta estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus (77%). Com relação à VV (velocidade média do vento) também se observou um gradiente bem definido com as maiores velocidades no interior do Estado e as menores nas localidades próximas do litoral. A direção predominante do vento, não mostrou grandes variações, sendo na média de SE, assim como observado nos dados diários. Esse efeito já pode ser percebido na vegetação das Parcelas Permanentes, pois foi constatada uma grande queda de árvores nesse período na Floresta estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus, como resultado de uma forte rajada de vento que ocorreu nessa parcela, já alterando todo o arranjo silvígeno da parcela, num curto espaço de tempo, que está agora sendo verificado em vários subprojetos (ver capítulo 8- sub-projetos).

Analisando-se, finalmente, o efeito desses elementos meteorológicos no balanço hídrico climatológico para períodos de 5 dias – quinqüidiais (Figuras 3.5 e 3.6), observa-se que no P.E. de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa) e no P.E. da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga) o período em análise foi marcado pela ausência de deficiências hídricas significativas e por excedentes hídricos bastante acentuados, o que concorda com os padrões de normalidade para a região e principalmente para os padrões climáticos definidores desses tipos vegetacionais.

Na E.E. de Assis (Cerradão) e na E.E. de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual), as deficiências hídricas foram mais acentuadas e os excedentes mais amenos, quando comparadas com as duas anteriores (Floresta de Restinga e a Floresta Ombrófila Densa), mas entre elas, a E.E. de Assis apresentou restrições hídricas muito maiores que a E.E. de Caetetus. O que ainda chama a atenção nessas duas últimas localidades é a ocorrência de veranicos nos meses de novembro, janeiro e março, especialmente em Assis, o que foge do padrão de normalidade da região, que é de Primavera-Verão chuvosos.

Todos esses fatores, apesar de estarem de acordo com os padrões de normalidade para essas regiões, são fundamentais para um melhor entendimento dos fatores definidores desses tipos vegetacionais, pois quando integramos os resultados climáticos com os resultados de dinâmica da água no solo (item 3.2.), que por sua vez são totalmente dependentes dos climáticos, mas também das características edáficas, fica claro que essa deficiência hídrica do Cerradão da E.E. de Assis, identificada nos dados climáticos, foi muito acentuada quando incorporamos nessa análise também as características edáficas dessas parcelas, pois os solos do Cerradão mostraram baixíssima capacidade de retenção de água em todos os horizontes, inclusive nos mais profundos e a umidade do solo totalmente dependente dos eventos casuais de chuva, enquanto nos solos da Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus, pelas suas



características físicas distintas nos diferentes horizontes, ocorreu um grande armazenamento de água principalmente nos horizontes mais profundos, o que poderia explicar o fato de termos duas formações muito distintas em climas relativamente parecidos e em distâncias próximas.

Esses resultados novamente reforçam a importância da interdisciplinaridade em estudos de Parcelas Permanentes, principalmente considerando os fatores físicos do ambiente, que é a característica marcante desse referido projeto, o que nos leva a acreditar que teremos todos os elementos para um melhor entendimento das particularidades florísticas, estruturais e de funcionamento desses ecossistemas florestais, e, portanto, uma maior clareza dos fatores mantenedores dessas diversidades tão distintas, auxiliando assim na adequação das ações de conservação e restauração desses ecossistemas.

3.4.5. Conclusões

Esta análise permite concluir que as condições climáticas durante este primeiro período de medidas meteorológicas do projeto possibilitou a caracterização climática das distintas áreas de estudo, e que essas informações vão ser importantíssimas na integração com os demais temas, como o que pudemos exercitar na integração com os resultados da dinâmica da água no solo, o que parece apontar para possibilidade do cumprimento do objetivo principal do projeto de explicitar os fatores mantenedores de diversidade e os fatores reguladores do funcionamento das quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo, além é claro de subsidiar todos os demais sub-projetos, talvez com pretensões não tão ambiciosas, mas tão importantes quanto essas.

As diferenças observadas até o momento entre as quatro áreas de estudo estão associadas aos vários fatores que rejeitam o clima do Estado de São Paulo, sendo as maiores discrepâncias observadas para a chuva e radiação solar. Em função dos regimes térmicos e hídricos observados nesse período de medidas, o balanço hídrico climatológico mostrou não terem ocorrido grandes diferenças em relação às condições normais, ou seja, excedentes hídricos nas áreas próximas ao litoral e alternância de excedentes e deficiências hídricas no interior do Estado. No entanto, quando essa informação de excedentes e deficiências hídricas climáticas foi associada com as informações geradas no tema dinâmica da água no solo, permitiu avanços significativos no acúmulo de conhecimento dessas formações.

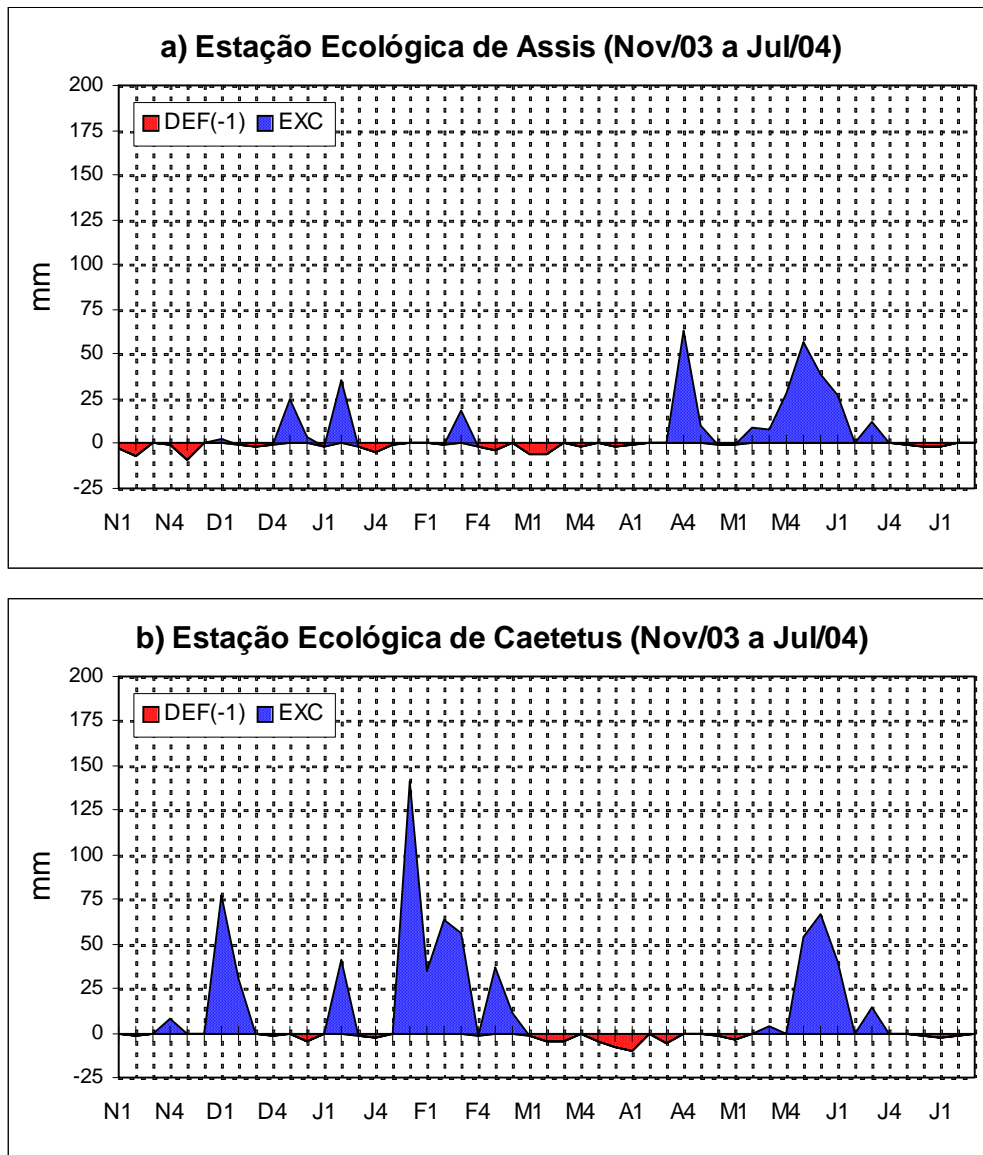


Figura 3.4.5. Extrato do balanço hídrico climatológico, no período de novembro de 2003 a julho de 2004 nas Estações Ecológicas de Assis (a) e dos Caetetus (b), considerando-se uma capacidade de água disponível no solo de 150mm.

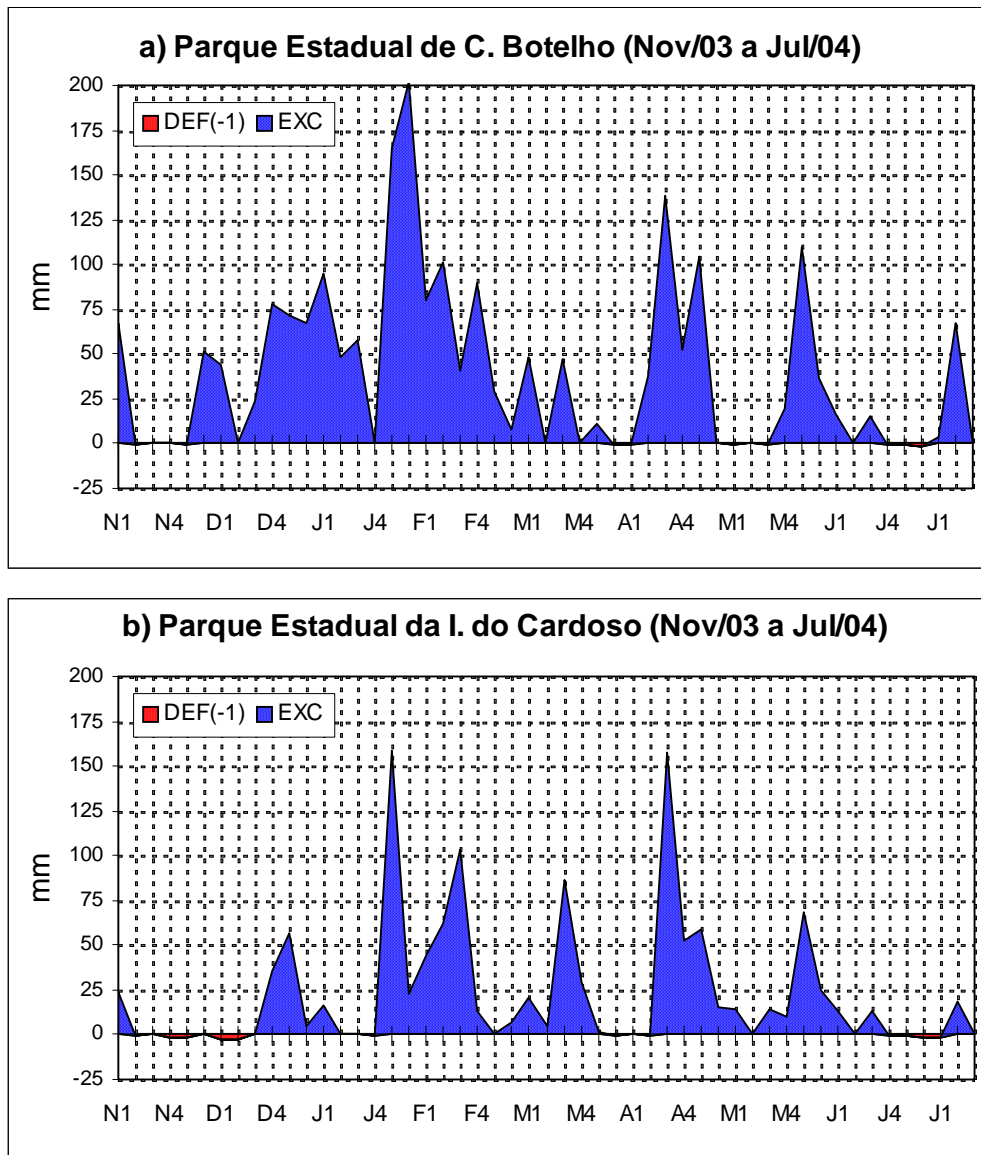


Figura 3.4.6. Extrato do balanço hídrico climatológico, no período de novembro de 2003 a julho de 2004 nos Parques Estaduais de Carlos Botelho (a) e da Ilha do Cardoso (b), considerando-se uma capacidade de água disponível no solo de 150mm.



3.5. Caracterização do regime de luz

3.5.1. Contextualização

Os estudos desenvolvidos em florestas tropicais úmidas têm indicado que a presença de diferentes regimes de luz no interior dessas florestas é um dos principais fatores definidores do processo de regeneração das espécies arbustivo-arbóreas e da distribuição espacial dessas espécies pelo mosaico florestal (Whitmore et al. 1996). No entanto, ainda não se dispõe de estudos sobre os regimes de luz no interior das formações florestais brasileiras, que possam testar essa hipótese, com exceção de um único trabalho recente (Gandolfi 2000), desenvolvido numa floresta estacional semidecidual do interior paulista, e que indicou que os regimes de luz aí amostrados divergem daqueles descritos para as florestas tipicamente tropicais úmidas.

Se entre e dentro de distintas florestas existem diferentes regimes de luz, parece provável esperar que existam também distintas adaptações das espécies arbustivo-arbóreas, em resposta a essa disponibilidade diferencial desse recurso no ambiente florestal. Dessa maneira, o resultado obtido por Gandolfi (2000) para uma floresta do sub-tropico, ressalta a importância de se fazerem estudos semelhantes nas diferentes formações florestais paulistas, a fim de que o papel do fator luz, como elemento definidor da diferenciação das espécies arbustivo-arbóreas em grupos ecológicos, possa ser mais bem entendido, e que modelos mais adequados da dinâmica dessas florestas possam vir a ser produzidos, incorporando as particularidades de cada tipo florestal.

O presente sub-projeto foi elaborado com o objetivo de descrever os regimes de luz existentes no interior das quatro principais formações florestais existentes no Estado de São Paulo (Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual de Carlos Botelho, Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus e Cerradão da Estação Ecológica de Assis) e subsidiar os demais temas para o cumprimento dos objetivos do temático de compreender os fatores mantenedores da diversidade vegetal dessas formações e os fatores reguladores de seus funcionamentos, acumulando subsídios para uma readequação das ações de conservação e restauração desses tipos florestais.

Como os regimes de luz no interior de uma floresta são determinados pela interação de fatores externos e internos (Gandolfi 2000), duas hipóteses gerais guiaram a amostragem proposta nesse estudo, a primeira é a de que sendo distintas as latitudes, altitudes, relevos, declividades, nebulosidade, altura do dossel, estratificação, abundância de epífitas e lianas, etc., entre as quatro Parcelas Permanentes, poder-se-ia esperar que entre elas existiriam diferentes regimes de luz. A segunda é de que estando estas florestas submetidas a diferentes regimes de distúrbios externos, uma característica inerente a cada local e distúrbios internos, que é uma característica inerente à composição e estrutura de cada floresta, seriam essas florestas formadas por mosaicos de manchas em diferentes estágios de sucessão, existindo também entre as manchas desse mosaico silvigênico, distintos regimes de luz.



3.5.2. A amostragem dos regimes de luz

3.5.2.1. Introdução

Considerando-se a necessidade de se abranger diferentes escalas temporais e espaciais em que a luz pode variar numa floresta, e de dispor de avaliações que permitam posteriormente diferentes possibilidades de correlação com a vegetação estudada, foram definidos quatro métodos de amostragem para a avaliação dos regimes de luz:

- 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 (RFA)** 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.

3.5.2.1.1. 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 pré-determinado, permitindo que se possam fazer correlações entre os padrões de incidência sobre o dossel da floresta e os parâmetros da comunidade, como biomassa, densidade, etc.

Esse método pode ainda ser de grande utilidade para observar se os distintos regimes de luz medidos no interior da floresta podem resultar primariamente de diferenças na irradiância que incide em diferentes trechos do dossel florestal.

Tem-se como objetivos específicos desse método de amostragem:

- Descrever os padrões de distribuição da insolação potencial sobre o dossel e nas clareiras de cada uma das florestas amostradas com parcelas permanentes;
- 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.

3.5.2.1.2. Materiais e Métodos

Esse estudo está sendo desenvolvido nas quatro parcelas permanentes alocadas na Floresta de Restinga (Parque Estadual da Ilha do Cardoso), na Floresta Ombrófila Densa Submontana (Estação Ecológica de Carlos Botelho), na Floresta Estacional Semidecidual (Estação Ecológica de Caetetus) e no Cerradão (Estação Ecológica de Assis).



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.

3.5.2.1.3. Resultados parciais

Considerando-se que ainda estão sendo corrigidas alguns dados coletados no campo referentes ao levantamento topográfico das parcelas permanentes e de altura das árvores do dossel de cada uma das quatro áreas, e considerando que essa metodologia necessita de dados precisos dessas variáveis para uma interpretação adequada, ainda não foi possível a construção desses mapas, embora o programa Solar Analyst já esteja disponível no laboratório. Assim, que essas correções forem concluídas, o que se acredita acontecerá até outubro de 2004, poder-se-á então, construir os referidos mapas.

3.5.2.2. Mensuração direta dos regimes de luz usando sensores de radiação fotossinteticamente ativa

3.5.2.2.1. Introdução

O uso de sensores de radiação fotossinteticamente ativa tem sido um dos métodos mais empregados na descrição da distribuição da luz numa floresta, uma vez que as medidas diretas da radiação incidente são as que melhor descrevem os regimes de luz existentes numa dada área (Rich et al. 1995), ainda que a pequena dimensão desses sensores represente uma limitação espacial importante na caracterização padrões de luz numa floresta (Gandolfi 2000).

Essa metodologia usando os sensores de radiação fotossinteticamente ativa, objetiva:

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

3.5.2.2.2. Materiais e Métodos

Esse estudo está sendo desenvolvido também nas quatro parcelas permanentes alocadas 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).

Em cada área foram utilizados, dentro da floresta, seis 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.

Após caminhadas por todas as parcelas de cada área, identificou-se em cada floresta, um local mais adequado à disposição desses sensores. 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 4), o sensor 5 sob a copa de um árvore decídua e o sensor 6 uma clareira pequena. Em duas das quatro parcelas permanentes (Carlos Botelho e Ilha do Cardoso) um sétimo sensor foi instalado em situações variadas. (Tabela 3.5.2.2.2.)

Um sensor externo foi acoplado na estação meteorológica colocada num local fora da floresta, na proximidade da sede dessas Unidades de Conservação, 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 26 sensores de PAR dentro das florestas e quatro sensores nas estações meteorológicas, num total de 30 sensores que estão coletando simultaneamente dados de luz.

Os registros da intensidade da radiação incidente estão sendo medidos em densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos ou densidade de fluxo de fótons fotossintético (DFFFA ou DFFF - $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$), e estão sendo acumulados 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)

Tabela 3.5.2.2.2.: 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	Sub-Bosque	Borda externa da clareira a 1m do limite da clareira
Sensor 4		Borda externa da clareira a 10m ou 20 m do limite da clareira
Sensor 5	Sub-bosque	Sob copa de uma árvore decídua do dossel
Sensor 6	Clareira Pequena	Dentro da clareira



Sensor 9	Fora da Floresta	Numa área aberta a pleno sol
-------------	------------------	------------------------------

* Sensores 1 a 6 foram colocados a 1,5m do chão da floresta, enquanto o sensor 9 foi colocado numa estação meteorológica situada numa área aberta a 2m do chão.

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

- DFFF total diária ($\text{mol.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$) (mensal, estacional e anual);
- DFFF máxima ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) (diária, estacional e anual);
- distribuição de frequência dos registros em classes de DFFF ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$).
- o número de “sunflecks” por dia (n.d.^{-1});;
- duração máxima dos “sunflecks” (min.d.^{-1});
- a máxima intensidade dos “sunflecks” ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$), etc.

Para permitir os cálculos dos parâmetros propostos, estão sendo desenvolvidos, pelo engenheiro de computação Jorge Alexandre Wiendl, funcionário da ESALQ/USP, um banco de dados e os programas necessários para o processamento e cálculo desses parâmetros, com base no conjunto total de dados coletados, que devem atingir mais de dois milhões de registros.

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

3.5.2.2.3. Resultados parciais

Após superados os problemas técnicos ocorridos no início do projeto, amplamente apresentados e discutidos nos relatórios anteriores, completou-se em julho de 2004, um ano de amostragem nessa metodologia de sensores de radiação fotossinteticamente ativa, estando agora os dados colhidos em processo de análise, sendo que os resultados iniciais já obtidos, corroboram as hipóteses inicialmente colocadas, de que existem diferenças de regimes de luz entre e dentro das quatro florestas estudadas e que esses padrões diferem das formações tipicamente tropicais.

A coleta e análise desses dados está sendo desenvolvida em conjunto com a aluna de pós-graduação em Biologia Vegetal do departamento de Botânica da UNICAMP, Marta Regina de Almeida Muniz, que acabou de defender sua dissertação, em 29/06/04 (), sob orientação do Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues, coordenador desse projeto temático e co-orientação do Prof. Dr. Sérgio Gandolfi. A dissertação de título “Estudo de regime de luz nas quatro principais unidades fitogeográficas no Estado de São Paulo, durante o inverno do ano de 2003.”, está disponível em pdf no site do projeto www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica, onde é apresentada uma análise detalhada e comparativa dos regimes de luz do inverno das quatro áreas.

Os principais resultados que emergem dessa análise parcial dos dados, são que os valores de DFFF estacional mostraram que existem diferenças (absolutas ou relativas) entre valores obtidos em cada sensor instalado dentro de cada floresta e entre as florestas estudadas (figuras 3.5.2.2.3.1. a 3.5.2.2.3.4).



Esses resultados parciais ressaltam ainda o fato de que as menores diferenças entre o sub-bosque e as clareiras foram mostradas para a Parcela Permanente do Cerradão e as maiores diferenças foram mostradas para a Parcela Permanente da Floresta Estacional Semidecidual.

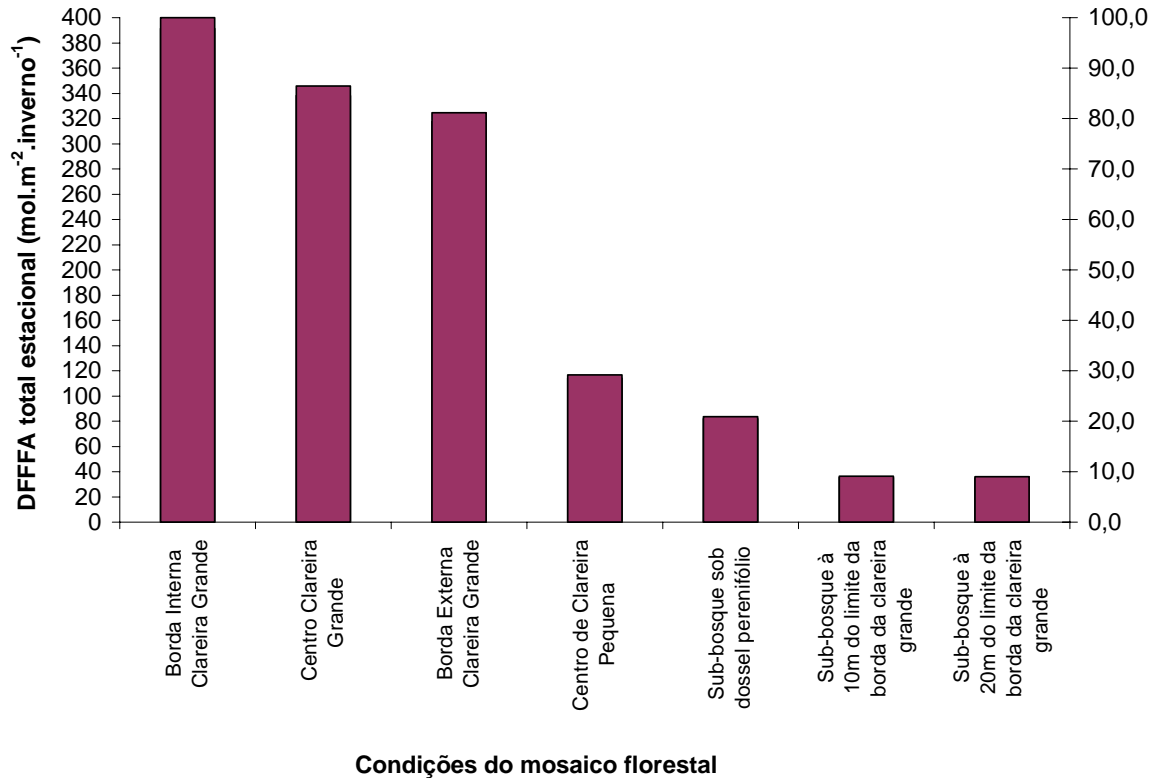


Figura 3.5.2.2.3.1. Densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFFA – mol. m⁻².estação⁻¹) recebidos por seis sensores de quantum, situados em diferentes locais numa trecho da Floresta Estacional Semidecidual, da Estação Ecológica de Caetetus, Gália (SP) durante o inverno de 2003.

A Figura 3.5.2.2.3.1 mostra que o valor acumulado de radiação fotossinteticamente ativa recebida durante o inverno de 2003, na borda interna de uma clareira grande na Floresta Estaciona Semidecidual, foi de 391,29 mol. m⁻².estação⁻¹(100%), enquanto no sub-bosque a 20 metros dessa clareira foi de 35,09 mol. m⁻².estação⁻¹(9,0%), ou seja, nesse mesmo período plantas que estivessem situadas nessa última condição receberiam **91% menos radiação** do que aquelas localizadas na área anteriormente citada.

Considerando-se que as latitudes das florestas em estudo se aproximam da latitude do trópico de Capricórnio, espera-se que o inverno seja a estação em que se devam observar as menores diferenças entre os níveis de radiação nos vários microsítos amostrados em cada uma delas, dada a pequena elevação máxima que o Sol atinge diariamente nessa época, em relação ao horizonte.

Assim, pode-se notar que mesmo nesse período onde são esperadas menores diferenciações entre trechos amostrados, foram grandes as diferenças de valores acumulados observados nessa floresta semidecidual, sobretudo entre os sítios de clareira e sob dossel.

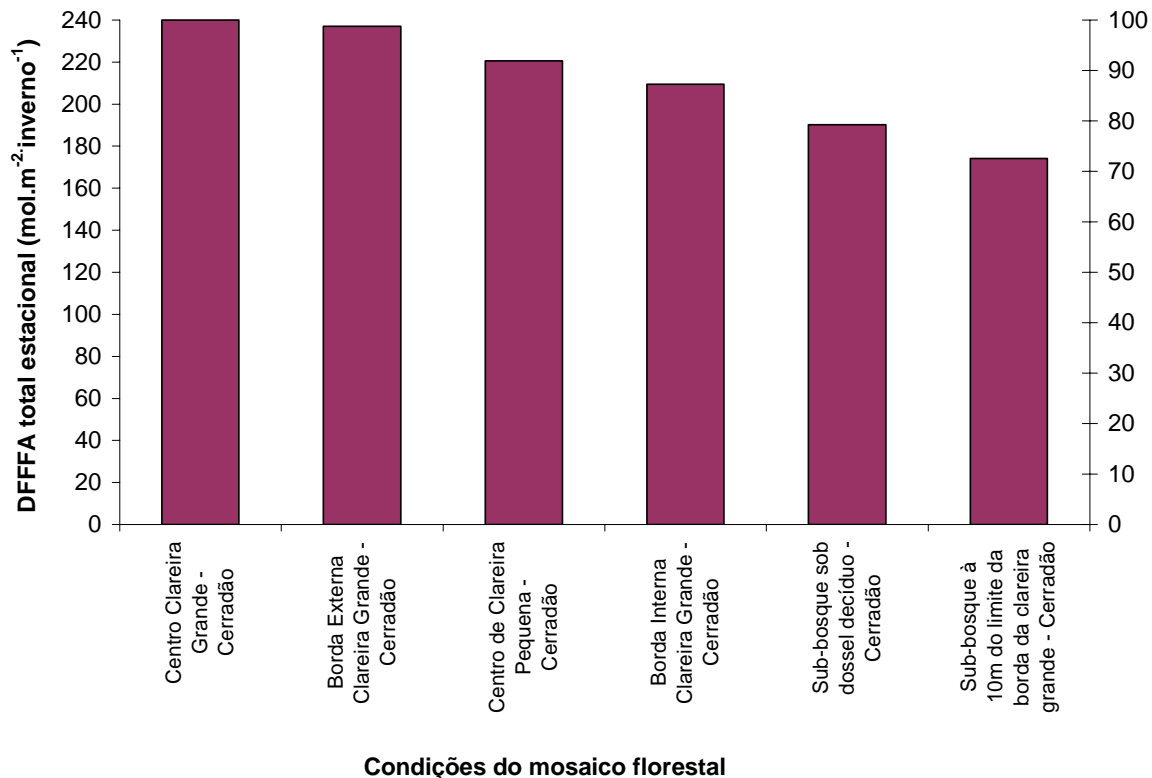


Figura 3.5.2.2.3.2 Densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFFA – mol. m⁻².estação⁻¹) recebidos por seis sensores de quantum, situados em diferentes locais de um trecho de Savana Florestada (Cerradão) da Estação Ecológica de Assis, Assis (SP) durante o inverno de 2003.

Já a Figura 3.5.2.2.3.2 mostra que a intensidade de DFFFA recebida no centro de uma clareira grande do Cerradão foi de 239,08 mol. m⁻².estação⁻¹ (100%), uma intensidade menor do que aquela observada no sítio mais que mais radiação recebeu na floresta estacional no mesma estação. Nesse mesmo Cerradão no sub-bosque a 10 metros dessa clareira recebeu 173,42 mol. m⁻².estação⁻¹ (72,53%), valor quase **cinco vezes maior** do que aquele observado no sub-bosque mais sombrio da Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus.

Nota-se, portanto, que no Cerradão a diferença de radiação recebida no inverno de 2003, entre o local mais iluminado e o mais sombreado foi de **apenas 27,47%**, enquanto na Floresta Estacional Semidecidual chegou até **91%**.

Duas especulações podem ser feitas a partir desses resultados preliminares, a primeira seria a de que os níveis de radiação disponíveis no sub-bosque de um Cerradão parecem ser suficientemente elevados para permitir que espécies típicas do sub-bosque de floresta semidecidual pudessem aí se desenvolver, enquanto o oposto talvez não seja possível, e segundo sendo no Cerradão relativamente pequenas as diferenças observadas (27,47%), entre os trechos de menor e maior radiação, talvez não haja entre as espécies dessa vegetação (Cerradão) uma diferenciação em relação à tolerância a sombra, como se tem reportado para outras florestas tropicais. A primeira especulação pode ser facilmente rebatida, quando incorporamos nessa análise as variáveis de dinâmica da água no solo (item 3.2.) e dados climáticos (item 3.4.),



mostrando que o fator de seleção entre a Floresta Estacional Semidecidual e o Cerradão não deve ser a luz, mas sim a disponibilidade de água, principalmente para os indivíduos jovens nas camadas superficiais do solo, ou seja, apesar da luz permitir que espécies da FES se estabeleçam no sub-bosque do Cerradão, isso não ocorre por limitações de disponibilidade hídrica, o que só foi possível dada às particularidades de interdisciplinaridade desse projeto de parcelas permanentes, o que o difere das demais projetos de parcelas permanentes instalados em outras regiões.

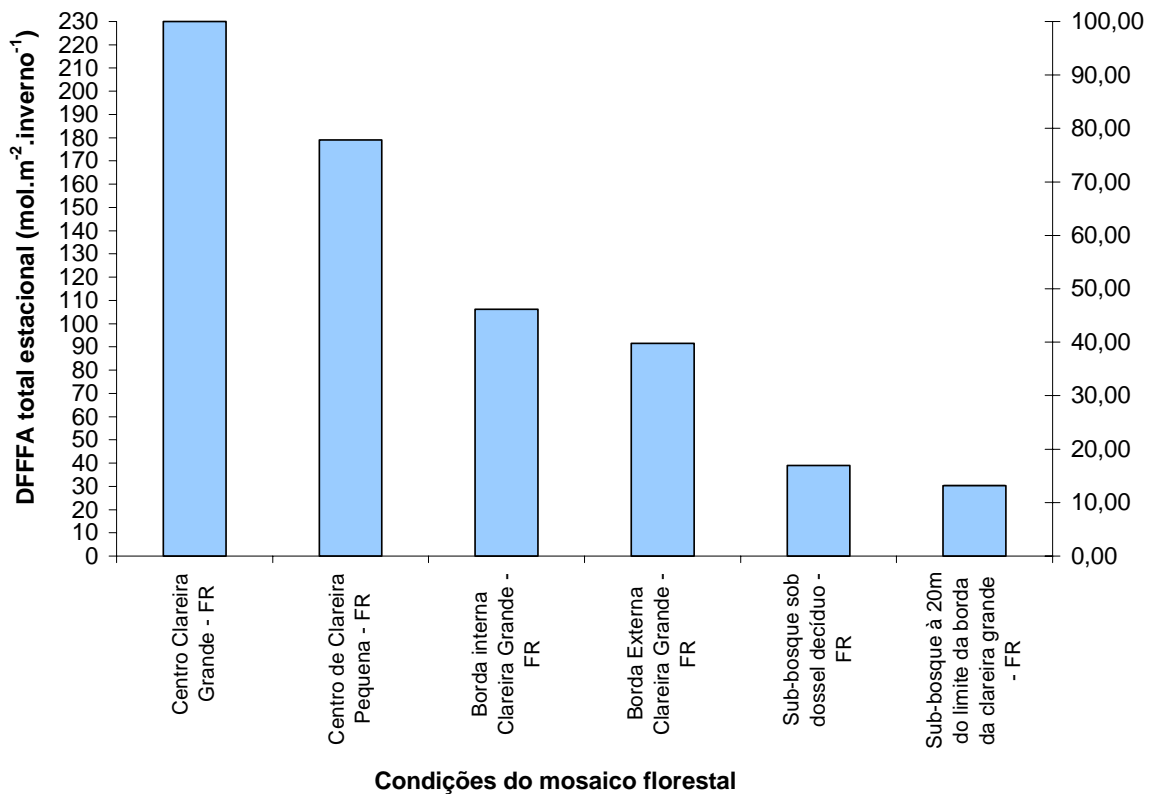


Figura 3.5.2.2.3.3. Densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFFA – mol. m⁻².estação⁻¹) recebidos por seis sensores de quantum, situados em diferentes locais numa trecho da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia(SP) durante o inverno de 2003

Observando-se os resultado expresso na Figura 3.5.2.2.3.3 vê-se que no mesmo período de inverno, na Floresta de Restinga o centro de uma clareira grande recebeu, **69,74% mais radiação** do que uma área de sub-bosque a 10 metros da borda dessa clareira, ou seja, 229,30 mol.m⁻².estação⁻¹(100%) e 30,26.mol. m⁻².estação⁻¹ (13,19%) respectivamente.

Esses dados indicam que, durante o inverno de 2003, o valor observado na área mais iluminada da Floresta de Restinga situa-se abaixo daquele da borda interna de uma clareira grande na Floresta Estaciona Semidecidual (391,29 mol.m⁻².estação⁻¹), e do centro de uma clareira grande no Cerradão (239,08 mol. m⁻².estação⁻¹).

Enquanto, na Floresta de Restinga, o sub-bosque a 20 metros da clareira grande recebeu quase **13 vezes menos radiação** no sub-bosque a 10 metros de uma clareira no Cerradão



($173,42 \text{ mol. m}^{-2} \cdot \text{estação}^{-1}$), e quase três vezes menos do que o observado no sub-bosque mais sombrio de Caetetus ($35,09 \text{ mol. m}^{-2} \cdot \text{estação}^{-1}$).

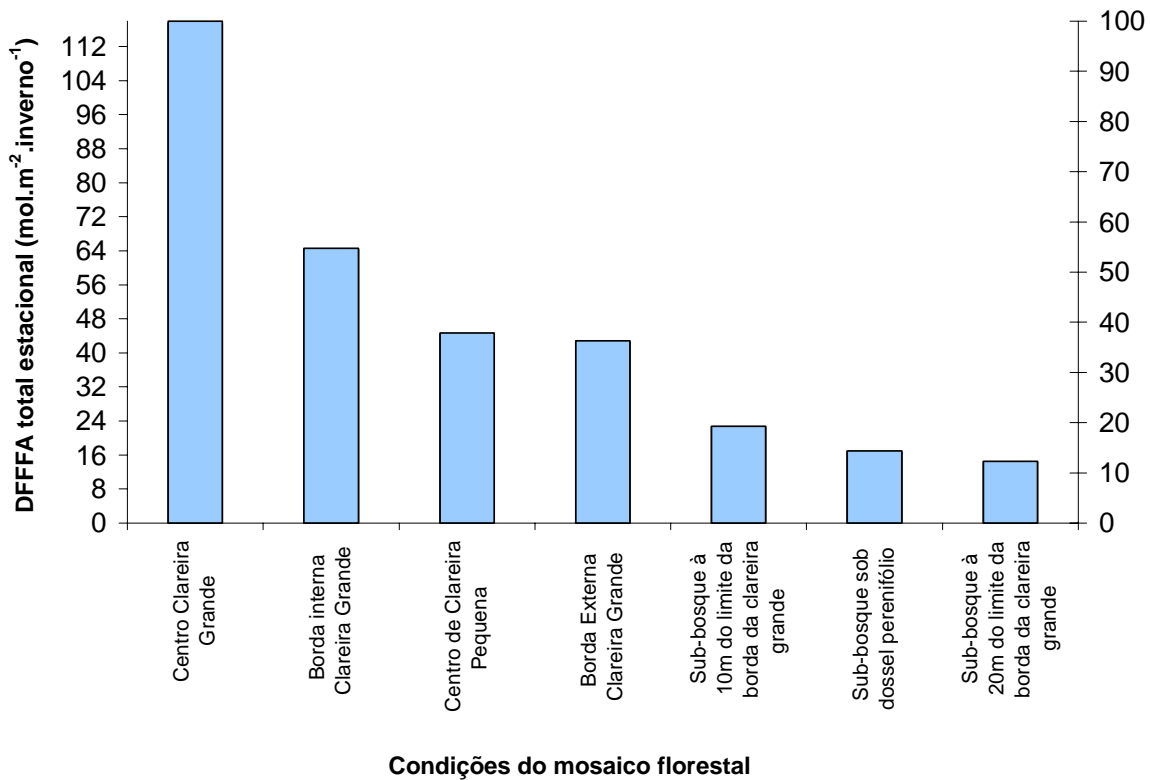


Figura 3.5.2.2.3.4 Densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFFA – $\text{mol. m}^{-2} \cdot \text{estação}^{-1}$) recebidos por seis sensores de quantum, situados em diferentes locais num trecho de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho, Sete Barras, (SP) durante o inverno de 2003.

Considerando-se, como já foi dito, que o inverno é a estação onde se espera a menor diferenciação entre os regimes de luz dos sítios amostrados dentro de cada floresta, então tanto para a Floresta de Restinga da Ilha do Cardoso, onde essas diferenças chegaram a cerca de **70%**, quanto para Floresta Estacional Semidecidual, onde ela superou **90%**, parece possível supor que, entre as espécies arbustivo-arbóreas, existam diferenças de adaptação quanto a tolerância à sombra.

Por fim, a figura 3.5.2.2.3.3 mostra os dados da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, onde o centro de uma clareira grande recebeu, no inverno de 2003, $117,49 \text{ mol. m}^{-2} \cdot \text{estação}^{-1}$ de DFFF(100%), enquanto no sub-bosque a 10 metros dessa clareira, apenas $14,44 \text{ mol. m}^{-2} \cdot \text{estação}^{-1}$ (12,29%), ou seja, uma **diferença de 86,71%** de radiação recebida entre esse dois sítios.

A diferença entre o sítio mais iluminado e o mais sombreado atingiu, nesse trecho da Mata Atlântica, quase **91%**, como ocorreu na Floresta Estacional Semidecidual, esperando-se também aqui uma diferenciação das espécies arbustivo-arbóreas, em termos de tolerância à sombra. Todavia, o fato que mais chama a atenção, são os níveis relativamente baixos de radiação acumulados em quase todos os sítios amostrados nessa formação (Floresta Ombrófila Densa



Sub-Montana). Por exemplo, a condição mais sombreada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, acumulou apenas $14,44 \text{ mol. m}^{-2} \cdot \text{estação}^{-1}$ de DFFFA., enquanto esse valor atingiu na Floresta de Restinga, na Floresta Estacional Semidecidual e no Cerradão, respectivamente, $30,26 \text{ mol. m}^{-2} \cdot \text{estação}^{-1}$, $35,09 \text{ mol. m}^{-2}$, e $173,42 \text{ mol. m}^{-2} \cdot \text{estação}^{-1}$ de DFFFA.

Enquanto os demais dados estão sendo checados e analisados, esses já disponíveis sobre o inverno de 2003, mais amplamente discutidos na referida dissertação de mestrado, apontam já, como se pode notar, para a confirmação das hipóteses inicialmente previstas, de que existem diferenças de regimes de luz entre os sítios amostrados em cada floresta e entre as quatro formações florestais estudadas e particularidades dessas formações com aquelas tipicamente tropicais, próximas da linha do equador.

3.5.2.3. Imageamento do dossel para estimativas dos regimes de luz

3.5.2.3.1. Introdução

O estudo de imagens hemisféricas do dossel, das clareiras ou outras unidades do mosaico florestal permite estabelecer vários índices relacionados aos regimes de luz (fatores direto e indireto de sítio, etc.) e também estimativas da incidência de radiação (Mitchell & Whitmore 1993, Rich et al. 1993, 1995).

O uso das fotografias hemisféricas possibilita amostrar um grande número de pontos dentro de uma floresta, permitindo estabelecer assim, em áreas maiores, o regime de luz a que cada planta está submetida, individualmente, procedimento que seria economicamente inviável se realizado com sensores de quantum.

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.

3.5.2.3.2. Materiais e Métodos

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 3.5.2.2.2.)

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.

3.5.2.3.2. 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.

Como já reportado no último relatório 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, 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 (lente e máquina digital).

Analisadas várias fotos remetidas à Delta-T, na Inglaterra, o fabricante dos equipamentos (lente e máquina digital) solicitou o retorno para a fábrica desses referidos equipamentos, para uma avaliação técnica detalhada, a fim que se pudesse definir a origem do problema.

Após a permanência por vários meses na Inglaterra, os equipamentos retornaram ao Brasil recentemente, sem que tenha sido solucionado o problema ou substituída a máquina digital e/ou a lente hemisférica. De acordo, com parecer do fabricante, o defeito, não teria uma solução, e por ser de pequena expressão, deveria ser corrigido na edição das fotos antes da análise das mesmas.

Por não ter sido satisfatória essa explicação, novos testes estão sendo efetuados com uma outra máquina digital para uma decisão definitiva sobre a utilização ou não desse equipamento, que se for efetivamente confiável, permitirá a continuação desse projeto nos próximos meses, e caso não se mostre adequado, deverá ser definitivamente interrompido, com retorno do equipamento ao fabricante e devolução dos recursos à Fapesp.

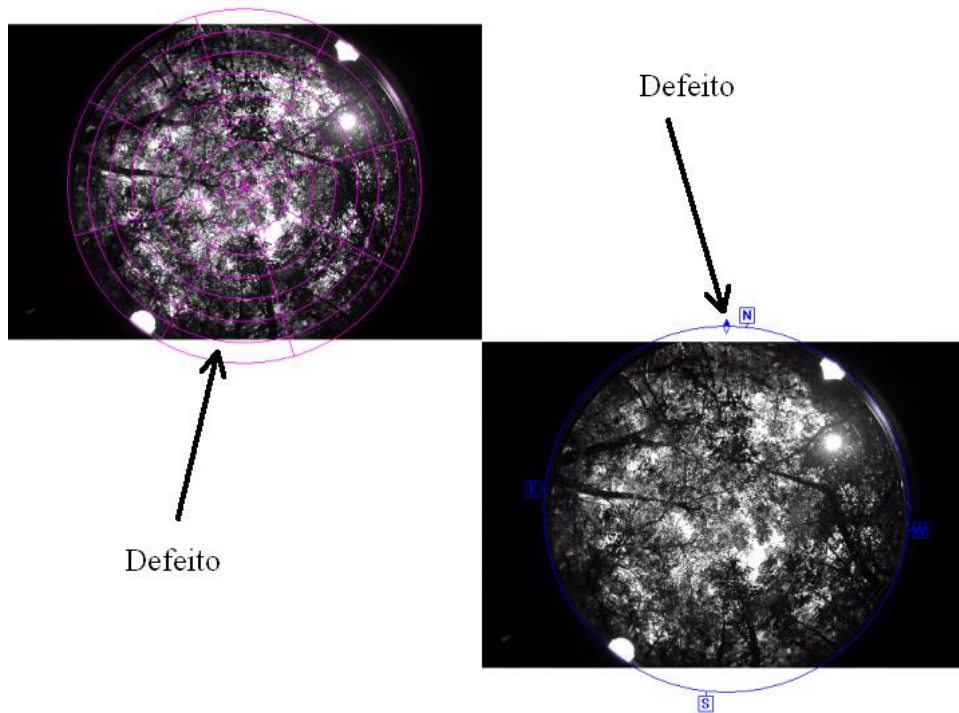


Figura 3.5.2.3.1. Dois exemplos de imagens digitais do dossel da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho, Sete Barras,(SP), obtidas com o Imageador Digital AT (Delta-T Ltd.), formado por uma “lente olho de peixe” (Fisheye converter FC-E8 Nikon) acoplada a uma câmera digital (Nikon Coolpix-995). O corte de parte da foto, ressalta o defeito do equipamento, que promove esse corte, sendo que a área cortada é variável de foto para foto, o que impede seu uso para a metodologia proposta. O equipamento foi enviado para fabricante, que não conseguiu solucionar, alegando incompatibilidade da lente com a máquina ou de programa, mas tanto os equipamentos como o programa foram fornecido pelo próprio representante da importação.



4. Levantamento dos dados bióticos nas parcelas permanentes

4.1. Levantamento florístico

O levantamento das espécies ocorrentes nos 40,96ha de Parcelas Permanentes alocadas nas quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo (Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso; Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho; Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus e Cerradão ou Savana Florestada da E.E. de Assis) está concluído, considerando o que foi apresentado na proposta original, de amostrar todos os indivíduos com Circunferência na Altura do Peito (CAP) ≥ 15 cm. Vale destacar que pequenas alterações da lista final de espécies amostradas em cada parcela vão ocorrer sempre, por vários motivos, como p.ex. complementações ou alterações de identificações em função da disponibilidade de materiais férteis, rearranjos taxonômicos da literatura, erros no momento da coleta do campo etc.

Nesse último ano, do relatório de 2003 para o relatório de 2004, concentramos esforços no tema florística das parcelas permanentes, na auditoria e correção dos dados de campo e do banco de dados. Para as quatro parcelas, as equipes de identificação fizeram um grande esforço de campo e de laboratório nesse último ano, checando no campo todas as possíveis inconsistências observadas no banco de dados das parcelas, construído com base nos trabalhos de campo das primeiras equipes de plaqueamento, medição e identificação dos indivíduos arbustivo arbóreos ocorrentes nas parcelas. Todas essas checagens foram incorporadas no banco de dados, corrigindo as inconsistências desses dados. As causas dessas inconsistências já foram amplamente discutidas nos relatórios anteriores, mas esse esforço de checagem desse ano permite afirmar que temos agora um banco de dados bastante consistente da vegetação ocorrente nas parcelas permanentes. Esses dados ainda vão ser objeto de uma terceira re-checagem geral, em função do trabalho de censo ou segunda medição, após 3 anos da primeira, que já se iniciou, conforme consta no cronograma do projeto original. Nesse processo de censo estamos concentrando a checagem principalmente na espacialização dos indivíduos nas parcelas, buscando possíveis problemas de espacialização dos indivíduos nas sub-parcelas.

No processo de identificação taxonômica desses indivíduos ocorrentes nas parcelas permanentes, 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 e que teve nos últimos anos a maioria dos materiais das principais famílias com representantes arbóreos identificados e/ou checados por especialistas (p.ex. Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Moraceae, Meliaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Sapotaceae). Também foram feitas, em alguns casos, comparações 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.

Além desse procedimento padrão de identificação, contou-se ainda, para os grupos taxonômicos mais complexos, com os auxílios diretos dos especialistas, que foram trazidos pelo próprio projeto Parcelas Permanentes para essa atividade taxonômica, 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 destacado nos relatórios anteriores 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 referidas formações florestais estudadas, mas também garantir a qualidade da identificação dos espécimes. Outro objetivo desse tema foi gerar produtos que permitissem que as dificuldades enfrentadas por este projeto, para a identificação dos materiais botânicos no campo, fossem minimizadas tanto para os próprios projetos vinculados ao temático (item 8), que já estão ou serão desenvolvidos dentro das parcelas permanentes, como para outros projetos não vinculados ao temático, mas realizados em fragmentos dessas quatro formações florestais. Esse objetivo também está se efetivando através da elaboração de guias de campo (ver item 4.2) de todas as espécies arbustivo-arbóreas e até de outras formas de vida ocorrentes nas parcelas permanentes. Cinco pós-graduandos estiveram envolvidos nestas atividades:

Daniela Sampaio, que ficou responsável pela identificação e elaboração do guia de campo das espécies ocorrentes na parcela permanente da Ilha do Cardoso (dissertação de mestrado defendida em fevereiro/2004). A publicação deste guia já conta com apoio de um fundo específico da pró-reitoria de pesquisa e será publicado pela Editora Holos, estando atualmente em fase final de editoração;

Ana Paula Savassi, que ficou responsável pela mesma abordagem em relação à parcela permanente da Estação Ecológica de Assis (trabalho de mestrado em fase de redação, com defesa prevista para final de 2004);

Alexandre Romariz Duarte, responsável pela identificação das espécies de Myrtaceae ocorrentes na parcela permanente do P.E. de Carlos Botelho, pois esta é a principal família arbórea da Mata Atlântica e também a mais complexa do ponto de vista taxonômico. A dissertação de mestrado foi defendida em setembro de 2003 e disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotecnica;

Renata G. Udulutsch, responsável pela identificação e elaboração do guia de campo das lianas lenhosas ocorrentes nas parcelas permanentes da Estação Ecológica de Caetetus



e do Parque Estadual de Carlos Botelho (dissertação de mestrado defendida em fevereiro/2004).

Tiago B. Breier, responsável pela caracterização do componente epifítico vascular ocorrente nas quatro Parcelas Permanentes (Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso; Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho, 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 final de análise de dados, 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 previstos no projeto original, estão sendo gradativamente incluídas devido à importância das mesmas na riqueza vegetal e na dinâmica dessas formações florestais, sendo então elementos importantes para a compreensão dos fatores mantenedores da biodiversidade de cada formação, já que a comunidade arbórea não representa nem 50% da riqueza vegetal da maioria das formações florestais (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 conseguiram concluir seus trabalhos por terem recebido bolsas de agências federais para alguns meses de trabalho.

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.

4.1.1. Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga)

O levantamento das espécies ocorrentes na parcela permanente do Parque Estadual da Ilha do Cardoso foi concluído, com 100% das 256 sub-parcelas de 400m² já levantadas. Nesse último ano do projeto (do relatório de 2003 para o relatório de 2004) concentramos nossos esforços na checagem dos problemas de identificação nas parcelas permanentes e na correção dos dados no banco de dados, quanto à identificação das árvores e o plaqueamento (Tabela 4.1.1). Foram feitas mais de 3 mil checagens e identificações em campo e cerca de 500 árvores foram plaqueadas e/ou replaqueadas, por não terem sido encontradas pelas primeiras equipes de mapeamento, de medição e de identificação (ver Tabela 4.1.1) ou por terem perdido a placa por algum motivo. Dessa forma, os dados florísticos da parcela permanente da Floresta de Restinga estão muito próximos da realidade de campo, com qualidade muito confiável. Nessa parcela resta apenas a



checagem e correção dos possíveis problemas de espacialização dos indivíduos dentro das sub-parcelas, que está ocorrendo junto com o censo ou segunda medição dos indivíduos dessa parcela permanente, que já se iniciou, conforme cronograma original do projeto.

Tabela 4.1.1. Checagem de dados no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, realizada no período de out/2003 a set/2004.

Checagem	Indivíduos
Plaqueamento	496
Identificações feitas em campo	3373
Falta identificar em herbário	280
Mortas	1087
Identificações prontas	15681
Total	16457

Todos os problemas relacionados ao plaqueamento e identificação dos indivíduos existentes dentro da parcela permanente foram checados em campo, faltando apenas inclusão na planilha das correções da última excursão de campo, no período de 17 a 24 de setembro. Excluindo essas últimas correções, temos um total de 15.681 indivíduos, representando um incremento de 1204 indivíduos na parcela e uma densidade de mais de 1500 indivíduos por hectare com PAP \geq 15cm. Até o momento foram reconhecidas 121 espécies para a área, sendo acrescentadas quatro desde o último relatório (Tabela 4.1.2). Este número pode se alterar ainda com o retorno de identificação por especialistas de algumas coletas que ainda necessitam de confirmação taxonômica. Entretanto, o número final não deve ser muito distinto do que temos até o momento.

Não houve alteração da representatividade das famílias com relação ao número de espécies desde o último relatório. 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 cinco espécies na área (Figura 4.1.1). A maior diferença encontrada desde o último relatório foi com relação à família Lauraceae que teve algumas modificações nomenclaturais e o acréscimo de uma nova espécie ocorrendo na área.

A representatividade das famílias com relação ao número de indivíduos foi levemente alterada, principalmente devido ao acréscimo e identificação de indivíduos na checagem dos dados. As dez principais famílias com relação à representatividade dos indivíduos correspondem a mais de 80% dos indivíduos na parcela (Figura 4.1.2). Da mesma forma alterou-se levemente a representatividade das espécies com relação ao número de indivíduos, tendo *Dydimopanax angustissimum* e *Pera glabrata* ultrapassado *Ocotea pulchella* (Lauraceae) com relação ao número de indivíduos, entre as espécies mais abundantes. As oito espécies mais abundantes representam mais de 50% dos indivíduos da parcela (Figura 4.1.3), sendo elas: *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Amaioua intermedia* (Rubiaceae), *Andira anthelmia* (Fabaceae), *Ternstroemia*



brasiliensis (Theaceae), *Dydimopanax angustissimum* (Araliaceae), *Pera glabrata* (Euphorbiaceae) e *Ocotea pulchella* (Lauraceae).

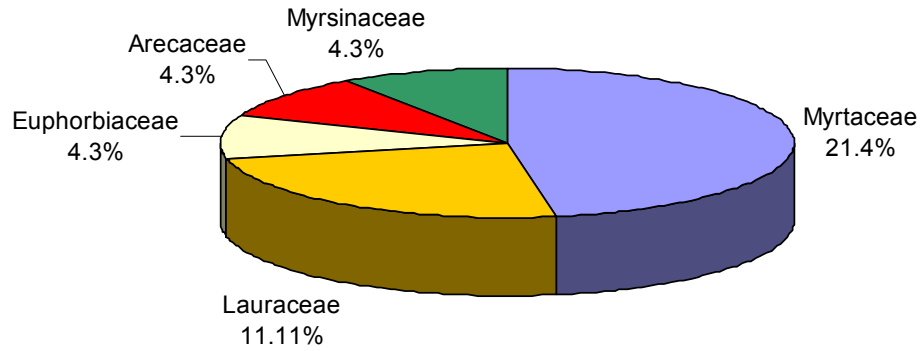


Figura 4.1.1. Famílias de maior riqueza na Parcela Permanente na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

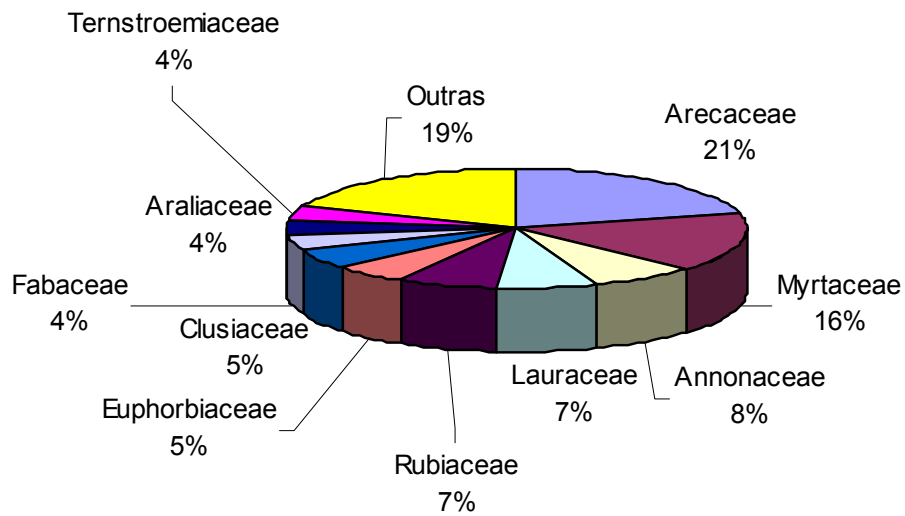


Figura 4.1.2. Famílias de maior densidade na Parcela Permanente na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

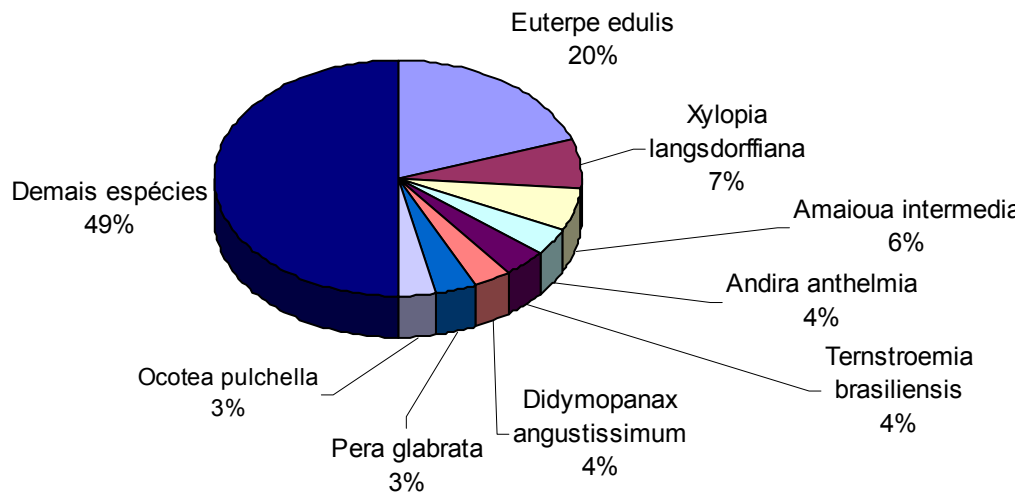


Figura 4.1.3. Espécies de maior densidade na Parcela Permanente na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.



Tabela 4.1.2. Espécies amostradas na Parcela Permanente da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

ANACARDIACEAE	CUNONIACEAE
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl. ex Ser.
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	ELAEOCARPACEAE
ANNONACEAE	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	ERYTHROXYLACEAE
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	<i>Erythroxylum amplifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz
<i>Xylopia langsdorffiana</i> A. St.-Hil. & Tul.	EUPHORBIACEAE
<i>Xylopia brasiliensis</i> (L.) Spreng.	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull. Arg.
APOCYNACEAE	<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.
<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	<i>Croton macrobothrys</i> Baill.
AQUIFOLIACEAE	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.
<i>Ilex amara</i> (Vell.) Loes.	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.
<i>Ilex theezans</i> Mart.	FABACEAE
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J. F. Macbr.
ARALIACEAE	<i>Hymenolobium janeirenses</i> Kuhlm.
<i>Didymopanax morototoni</i> Decne. & Planch.	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms
<i>Didymopanax angustissimum</i> Marchal	HUMIRIACEAE
ARECACEAE	<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	LAURACEAE
<i>Bactris setosa</i> Mart.	<i>Aiouea saligna</i> Meisn.
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	<i>Aniba viridis</i> Mez
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	<i>Aniba firmula</i> (Nees & C. Mart.) Mez
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham. in Choris) Glassman	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J. F. Macbr.
ASTERACEAE	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees
<i>Piptocarpha oblonga</i> Baker	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.
BIGNONIACEAE	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	<i>Ocotea aciphylla</i> (Ness) Mez
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	<i>Ocotea dispersa</i> (Ness) Mez
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	<i>Ocotea glaziovii</i> Mez
BORAGINACEAE	<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez.
<i>Cordia superba</i> Cham.	<i>Ocotea pulchra</i> Vattino-Gil
CECROPIACEAE	<i>Ocotea venulosa</i> Benth. & Hook.f.
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez.
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	MALPIGHIACEAE
CELASTRACEAE	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss.
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	MELASTOMATACEAE
CHLORANTHACEAE	<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex. Miq.	<i>Miconia chartacea</i> Triana
CHRYSOBALANACEAE	<i>Miconia saldanhaei</i> Cogn.
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	<i>Tibouchina trichopoda</i> (DC.) Baill.
CLETHRACEAE	MELIACEAE
<i>Clethra scabra</i> Pers.	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.
CLUSIACEAE	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	MIMOSACEAE
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.	<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J. W. Grimes
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) D.Zappi	<i>Abarema lusoria</i> (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.

Calyptanthus concinna DC.

Eugenia neoglomerata Sobral

Eugenia stigmatica DC.

Eugenia sulcata Spring

Eugenia umbelliflora O. Berg.

Gomidesia affinis (Cambess.) D. Legrand

Gomidesia fenziiana 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 schawakeana Taub.



4.1.2. Parque Estadual de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana)

O levantamento da Parcela Permanente do P.E. Carlos Botelho está concluído, com 100% das 256 sub-parcelas de 400m² já levantadas, o que representou 11.757 árvores amostradas. Isto representa um acréscimo de 905 árvores em relação ao apresentado no relatório anterior, o que é reflexo da checagem das inconsistências e resultado da confrontação dos dados do banco de dados das diferentes equipes de campo (plaqueamento, medição e identificação), ficando evidente que cada uma das equipes deixou de encontrar diversos indivíduos durante o processo de implantação na parcela permanente.

A auditoria e checagem final das identificações já foram concluídas e agora temos grande confiança na qualidade dos dados florísticos dessa parcela permanente disponíveis no banco de dados. No entanto, nova re-checagem desses dados já se iniciou com o processo de censo, conforme cronograma original do projeto, sendo que nessa nova checagem será dado enfoque nas possíveis inconsistências de espacialização dos indivíduos dentro das sub-parcelas, mas também serão checadas pendências de mapeamento e identificação.

Até o momento foram reconhecidas nos indivíduos ocorrentes dentro da parcela permanente do P.E. de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana) 212 espécies (Tabela 4.1.4), 12 a mais do que o indicado no relatório anterior, incluindo quatro famílias a mais para a área.

Das 11757 árvores amostradas inicialmente em campo, 359 registros (3%) representaram erros no plaqueamento inicial dos indivíduos da parcela, pela equipe de plaqueamento, uma vez que se tratavam de lianas robustas, plantas mortas ou árvores que receberam duas placas. Este número é superior ao apresentado no último relatório (275) e são reflexos de uma grande intensificação das atividades de checagem de campo por parte da equipe de identificação. Ainda restam 115 plantas para serem coletadas em campo e posteriormente identificadas, sendo estas as únicas árvores que ainda não possuem nome no banco de dados. Portanto, mais de 99% das árvores estão com suas identificações encerradas, o que não quer dizer que não vão ainda sofrer alterações taxonômicas em função de possíveis complementações ou alterações de identificações, de novas inclusões de indivíduos nas remediações, de rearranjos taxonômicos da literatura, etc.

A espacialização nas sub-parcelas, dos indivíduos não registrados por ocasião do mapeamento inicial está sendo realizado concomitantemente com a primeira remediação de campo ou censo, que foi desencadeado recentemente, conforme cronograma original do projeto. Este número é relativamente alto (1239), mas o atraso na obtenção destes dados de mapeamento dos indivíduos nas sub-parcelas não comprometeu o desenvolvimento do projeto, pois os sub-projetos que se utilizarão desses dados estão sendo iniciados nessa etapa do temático, já que dependiam do banco de dados completo, o que prevíamos que seria apenas nesse momento mesmo do



projeto, já que estamos tratando de mais de 60000 indivíduos plaqueados nas quatro parcelas. A Tabela 4.1.3 apresenta um resumo destes números, em comparação com o último relatório.

Tabela 4.1.3. Comparação entre as atividades de identificação e mapeamento referentes ao relatório 2003 e 2004 para a parcela de Carlos Botelho.

	Relatório de 2003	Relatório de 2004
Erros no plaqueamento	275	359
Falta coletar e identificar	706	115
Falta identificar em herbário	208	0
Falta identificar em campo	174	0
Identificações prontas	9489 (90%)	11642 (99%)
Mapear	-	1239
Total de indivíduos	10852	11757

Com base no número de espécies, as famílias melhor representadas na área foram, em ordem decrescente: 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, os dados da parcela permanente divergem da ordem colocada por aqueles autores, tendo sido encontradas, na seqüência, Euphorbiaceae, e Sapotaceae (com oito espécies), seguida de Meliaceae e Moraceae (com cinco espécies), ao passo que aqueles autores sugerem Melastomataceae, Euphorbiaceae e Sapotaceae. Melastomataceae, no presente trabalho, foi representada por apenas quatro espécies.

Quando se considera a representatividade da família por número de indivíduos amostrados na parcela permanente, esta seqüência se altera para: Arecaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Cyatheaceae e Leguminosae (Figura 4.1.5). A posição de destaque assumida por Arecaceae, que apresentou 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), *Alsophila sternbergii* (Cyatheaceae) e *Garcinia gardneriana* (Clusiaceae) (Figura 4.1.6).

Algumas comparações dos dados aqui apresentados com os disponíveis na literatura já foram realizadas no relatório anterior e, considerando que os dados possuem pequenas diferenças, optou-se por não repetir essa discussão já apresentada no relatório anterior. De qualquer forma, confirma-se que o número o número de espécies arbóreas amostradas nessa parcela permanente, com mais de 200 espécies, não tinha sido encontrado em nenhum dos levantamentos fitossociológicos anteriormente realizados em áreas de Floresta Ombrófila Densa no estado de São Paulo.



Em setembro de 2004 iniciou-se, como piloto, na área de Carlos Botelho, um levantamento das árvores da trilha de acesso à parcela do projeto. Este levantamento tem por objetivo mapear árvores para estudos diversos que têm sido vinculados ao Projeto Parcelas Permanentes pela conveniência de estarem disponíveis indivíduos arbóreos com identificação acurada. Até o momento apenas uma viagem de treinamento da equipe foi realizada, tendo sido estabelecidos dois pontos de referência (estacas posicionadas a cada 50 metros de trilha) e cerca de 30 indivíduos foram amostrados. Diversos aspectos positivos podem ser destacados, referentes a este mapeamento adicional: 1. A coleta ou análise das espécies poderá feita em indivíduos posicionados fora da parcela, o que evitará danos diretos às populações que estão sendo acompanhadas, representados pela coleta de ramos e sementes ou escalada, ou indiretos, através do pisoteio de plântulas, quebra de ramos ou compactação do solo; 2. Indivíduos adicionais de espécies pouco freqüentes poderão ser mapeados, ampliando a amostragem em possíveis projetos de autoecologia de espécies, por exemplo; 3. O tempo necessário para a identificação no campo de indivíduos de uma dada espécie será diminuído, pois sequer será necessário atingir a parcela permanente para que as espécies sejam encontradas.

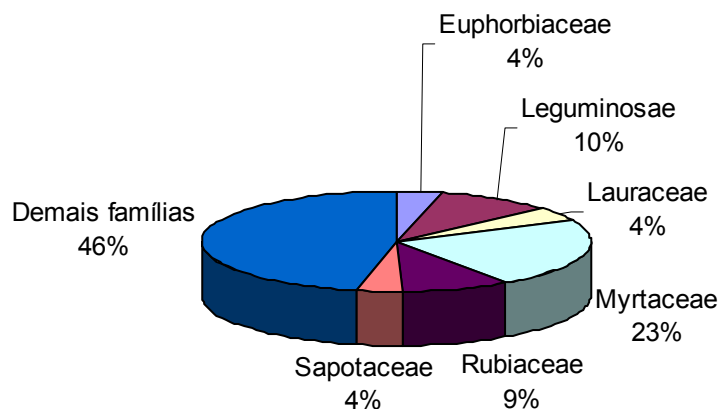


Figura 4.1.4: Famílias de maior riqueza na Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho.

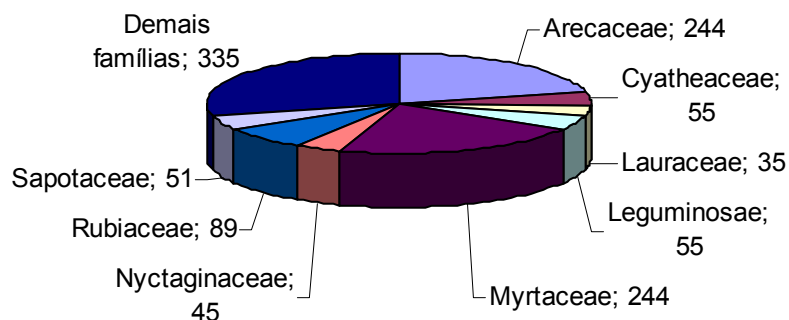




Figura 4.1.5: Famílias de maior densidade na Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho. O número indica densidade absoluta (número de indivíduos por hectare)

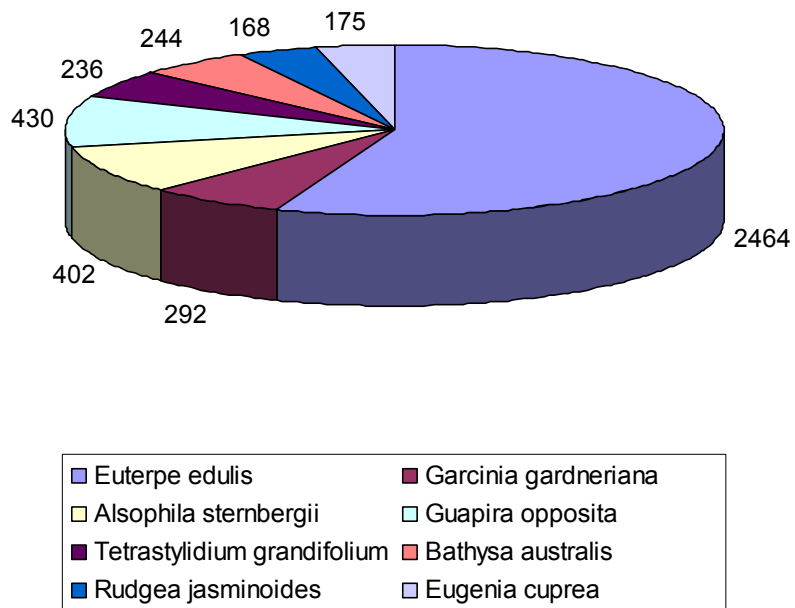


Figura 4.1.6: Espécies de maior densidade na Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho.



Tabela 4.1.4. Espécies amostradas na parcela do Parque Estadual de Carlos Botelho. Em negrito estão destacadas novidades em relação ao relatório anterior (novas ocorrências e alterações na identificação).

Famílias e espécies

ANACARDIACEAE

Tapirira guianensis Aubl.

Maytenus salicifolia Reissek

ANNONACEAE

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

CHRYSOBALANACEAE

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

APOCYNACEAE

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

CLUSIACEAE

Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) D. Zappi

AQUIFOLIACEAE

Ilex integerrima (Vell.) Reissek

COMBRETACEAE

Buchenavia kleinii Exell

ARALIACEAE

Dendropanax cuneatum (DC.) Decne. & Planch.

CYATHEACEAE

Alsophila sternbergii (Pohl.) Conant.
Cyathea phalerata
Cyathea corcovadensis Raddi
Cyathea hirsuta Presl.

ARECACEAE

Astrocaryum aculeatissimum (Schott.) Burret
Euterpe edulis Mart.

ELAEOCARPACEAE

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

ASTERACEAE

Piptocarpha macropoda (DC.) Baker
Vernonia sp.

EUPHORBIACEAE

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

BIGNONIACEAE

Jacaranda puberula Cham.
Tabebuia serratifolia (Vahl) Nicholson

BOMBACACEAE

Quararibea turbinata Poir.
Spirotheca passifloroides Cuatrec.

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

BORAGINACEAE

Cordia sellowiana Cham.
Cordia silvestris Fresen.
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.

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.

FLACOURTIACEAE

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

CECROPIACEAE

Cecropia glazouii Sneathl.
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini
Pourouma acutifolia Trécul

HIPPOCRATEACEAE

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

CELASTRACEAE

Maytenus aquifolium Mart.
Maytenus communis Reissek
Maytenus robusta Reissek

HUMIRIACEAE

Vantanea compacta (Schnizl.) Cuatrec.

ICACINACEAE

Citronella paniculata (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.

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 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 bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.

MYRSINACEAE

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

MYRTACEAE

Calycorectes australis D. Legrand
Calyptanthes 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 platysema O. Berg
Eugenia pruinosa D. Legrand
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
Pisonia ambigua Heimerl.

OLACACEAE

Heisteria silvianii Schwacke
Tetrastylidium grandifolium (Baill.) Sleumer
Ximena americana L.

OLEACEAE

Chionanthus filiformis (Vell.) P. S. Green



PHYTOLACCACEAE

Phytolacca dioica L.

PIPERACEAE

Piper gaudichaudianum Kunth

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 australis K. Schum.

Chomelia catharinae (L. B. Sm. & Downs)

Steierm.

Chomelia sp.

Coussarea contracta (Walp.) Müll. Arg.

Faramea montevidensis (Cham. & Schltdl.)

DC.

Ixora heterodoxa Müll. Arg.

Posoqueria acutifolia Mart.

Psychotria mapoureoides DC.

Psychotria pubigera Schltdl.

Psychotria suterella Müll. Arg.

Psychotria umbellata Vell.

Randia armata (Sw.) DC.

Randia sp.

Rudgea jasminoides (Cham.) Müll. Arg.

Rudgea recurva Müll. Arg.

Simira sampaioana (Standl.) Steierm.

RUTACEAE

Zanthoxylum rhoifolium Lam.

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.

SIMAROUBACEAE

Picramnia ramiflora Planch.

SOLANACEAE

Capsicum recurvatum Witasek.

Cyphomandra divaricata Sendt.

Solanum pseudoquina A. St.-Hil.

URTICACEAE

Urera baccifera (L.) Gaudich.

VERBENACEAE

Cytharexylum myrianthum Cham.



4.1.3. Estação Ecológica de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual)

O levantamento das espécies ocorrentes na Parcela Permanente da E.E. Caetetus está concluído, com 100% das 256 sub-parcelas de 400m² já levantadas, o que representou 10.627 árvores amostradas.

Algumas alterações estão ainda sendo feitas em função da checagem das inconsistências e resultado da confrontação dos dados do banco de dados das diferentes equipes de campo (plaqueamento, medição e identificação), ficando evidente que cada uma das equipes deixou de encontrar diversos indivíduos durante o processo de implantação na parcela permanente.

Nessa parcela permanente, como os dados do primeiro levantamento estavam aceitáveis, com poucas inconsistências de campo, e a maioria das inconsistências como fruto de erros da inclusão dos dados no banco, como por exemplo, erros de digitação ou de leitura da plaqueta no campo, e dado o fato dessa parcela ter sido submetida, em meados de 2003, a ocorrência de ventos com velocidade muito alta (item 3.4), que proporcionou um grande número de quedas de árvores, optamos por fazer a re-checagem geral dos dados vegetacionais, incluindo os florísticos junto com o censo ou segunda medição, conforme estabelecido no cronograma original do projeto, para os estudos da dinâmica da comunidade, censo esse que já foi iniciado no final de setembro próximo. Nesse censo, possíveis inconsistências de mapeamento dos indivíduos dentro das sub-parcelas também estão sendo checadas.

Nesse censo estão sendo tomadas novas medidas dos indivíduos sobreviventes, o registro dos indivíduos que morreram e dos que ingressaram na amostra no intervalo entre as avaliações. Esse censo ou segunda medição está sendo realizada pela pesquisadora Maria Teresa Zugliani Toniato e pelo biólogo Tiago Barreto, colaboradores do projeto desde agosto de 2004. Com esse censo, o banco de dados florísticos dessa parcela será encerrado, permitindo o prosseguimento das análises e a conclusão do estudo florístico e fitossociológico, na forma de artigos publicados em revistas indexadas. Vale ressaltar que sempre ocorrerão alterações no banco de dados florístico da Parcela permanente em função de possíveis complementações ou alterações de identificações, de novas inclusões de indivíduos nas remediações, de rearranjos taxonômicos da literatura, etc.

Nesse ano, desde o relatório anterior, concentramos esforços nessa parcela permanente na auditoria e checagem final das identificações, coletando matérias dos indivíduos com identificação duvidosa. As identificações estão em andamento e serão concluídas em breve. Algumas verificações de dados em campo também foram realizadas para sustentar essas identificações.

Apresentamos a seguir, a tabela de espécies amostradas na parcela permanente da E.E. de Caetetus, atentando que essa lista vai sofrer alterações com o censo dessa parcela que está em curso. Dessa forma, as discussões referentes às relações numéricas de famílias e espécies ocorrentes na parcela, como já foram apresentadas no relatório anterior, não estão apresentadas



nesse relatório, pois após a incorporação dessas alterações com o recenso, essas discussões serão efetivadas em publicações científicas em revistas indexadas.

Tabela 4.1.5. Espécies amostradas na Parcela Permanente da Estação Ecológica de Caeteus.

Famílias e espécies

ANACARDIACEAE	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	<i>Senna biflora</i> L.
ANNONACEAE	<i>Senna pendula</i> (Willd.) H. S. Irwin & Barneby
<i>Annona cacans</i> Warm.	CARICACEAE
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	<i>Jacaratia spinosa</i> A.DC.
<i>Rollinia exalbida</i> (Vell.) Mart.	CECROPIACEAE
<i>Xylopia brasiliensis</i> (L.) Spreng.	<i>Cecropia glaziouii</i> Snehthl.
APOCYNACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	CELASTRACEAE
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	<i>Maytenus robusta</i> Reiss.
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.	<i>Maytenus</i> sp.
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	CHLORANTHACEAE
ARALIACEAE	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne. & Planch.	CLUSIACEAE
<i>Didymopanax calvum</i> (Cham.) Decne. & Planch.	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	COMBRETACEAE
<i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb.	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess.) Eichler
ARECACEAE	ELAEOCARPACEAE
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	ERYTHOXYLACEAE
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.
ASTERACEAE	EUPHORBIACEAE
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Pax & K.Hoffm.
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.
<i>Piptocarpha sellowii</i> (Sch.Bip.) Baker	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.
BIGNONIACEAE	<i>Aparistimum cordatum</i> (A.Juss.) Baill.
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	<i>Croton floribundus</i> (L.) Spreng.
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	<i>Croton urucurana</i> Baill.
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.
BOMBACACEAE	<i>Margaritália nobilis</i> L.f.
<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	<i>Micrandra elata</i> (Didr.) Mull.Arg.
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M. Johnston
BORAGINACEAE	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	<i>Savia dyctiocarpa</i> M. Arg.
<i>Cordia superba</i> Cham.	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Müll.Arg.
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	FABACEAE
<i>Patagonula americana</i> L.	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.
BURSERACEAE	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Tul.) Malme
CAESALPINIACEAE	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	<i>Machaerium hirtum</i> Raddi
<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.
<i>Hymanea courbaril</i> L.	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms
	<i>Platyciamus regnellii</i> Benth.
	<i>Platypodium elegans</i> 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 blastantha (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
Bougainvillea 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

Ureia baccifera (L.) Gaudich.

VERBENACEAE

Aegiphila sellowiana Cham.

Aloysia virgata (Ruiz & Pavon) Juss.

Cytharexylum myrianthum Cham.

Vitex montevidensis Cham.



4.1.4. Estação Ecológica de Assis (Cerradão)

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 em processo de checagem, no campo e laboratório e, portanto, serão considerados neste relatório, apenas os 21898 indivíduos restantes.

Das 21898 árvores amostradas inicialmente em campo na parcela permanente da E.E de Assis, 627 registros (2,8%) representaram erros no plaqueamento inicial dos indivíduos da parcela, pela equipe de plaqueamento, uma vez que se tratavam de lianas robustas, plantas mortas ou arvoretas com PAP (perímetro na altura do peito) menor do que 15cm. A maior parte desses plaqueamentos errados no campo se deveu às espécies decíduas presentes na área, que aparentavam estarem mortas na época do plaqueamento (período de seca).

Ainda restam os 1140 indivíduos que estão em processo de checagem de campo e de identificação, sendo estas as únicas árvores que ainda não possuem nome no banco de dados. Além dessas atualizações, outras alterações ainda deverão ocorrer no banco de dados florísticos dessa área em função de possíveis complementações ou alterações de identificações, de novas inclusões de indivíduos nas remedições, de rearranjos taxonômicos da literatura, etc.

Ainda dentre os indivíduos amostrados, 649 indivíduos ainda não puderam ter uma identificação completa devido aos seguintes fatores:

- a. 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;
- b. Algumas árvores encontravam-se sem folhas em várias expedições de coleta. Esses indivíduos também foram marcados para serem identificados corretamente, podendo constituir novidades;
- c. 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
- d. Alguns ramos coletados em campo são insuficientes para uma identificação totalmente confiável, podendo constituir novidades.

No entanto, todas essas questões estão sendo tratadas no processo de censo dessa parcela permanente, que também já foi iniciado conforme definido no cronograma original do projeto, completando definitivamente o banco de dados florístico dessa parcela.

O levantamento florístico resultou em 118 espécies, distribuídas em 85 gêneros e 45 famílias botânicas, das quais 112 foram identificadas até a categoria taxonômica de espécie e seis até gênero (Tabela 4.1.5, Figura 4.1.7).



A maior parte das famílias é representada por apenas uma ou duas espécies (62,2%). No entanto, algumas são bastante representativas com relação à riqueza de espécies, como é o caso de Myrtaceae com 16 espécies, Fabaceae (7), Lauraceae (6) e Euphorbiaceae, Mimosaceae e Vochysiaceae, com 5 espécies cada (Figura 4.1.8).

Já quando se considera o número de indivíduos por família, a sequência se altera para Caesalpiniaceae (3871 indivíduos), Vochysiaceae (2715) e Myrtaceae (2527) (Figura 4.1.9). A posição de destaque de Caesalpiniaceae, representada por apenas três espécies na área, deve-se à quantidade de indivíduos de *Copaifera langsdorffii*, representando 16,8% do total de indivíduos amostrados. O mesmo pôde ser observado para Vochysiaceae, com *Vochysia tucanorum* como a segunda espécie mais freqüente. Por outro lado, a posição assumida por Myrtaceae deve-se primeiramente à riqueza de espécies ocorrentes na área e em segundo lugar à quantidade de indivíduos de *Myrcia guianensis* e *Myrcia multiflora*. Além destas espécies, outras também se destacam pelo número de indivíduos tais como *Xylopia aromatica* (Annonaceae), *Ocotea corymbosa* (Lauraceae) e *Machaerium acutifolium* (Fabaceae) (Figura 4.1.4.3).

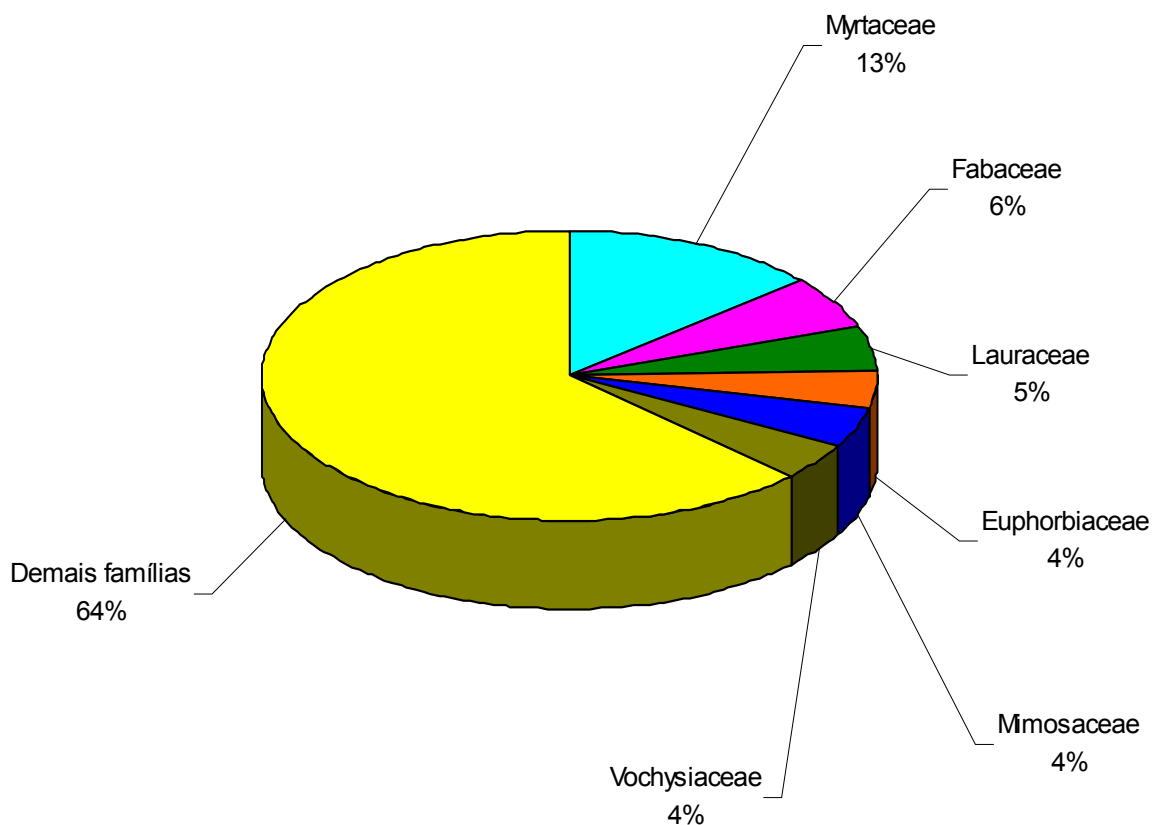


Figura 4.1.7. Famílias mais representativas com relação à riqueza de espécies.

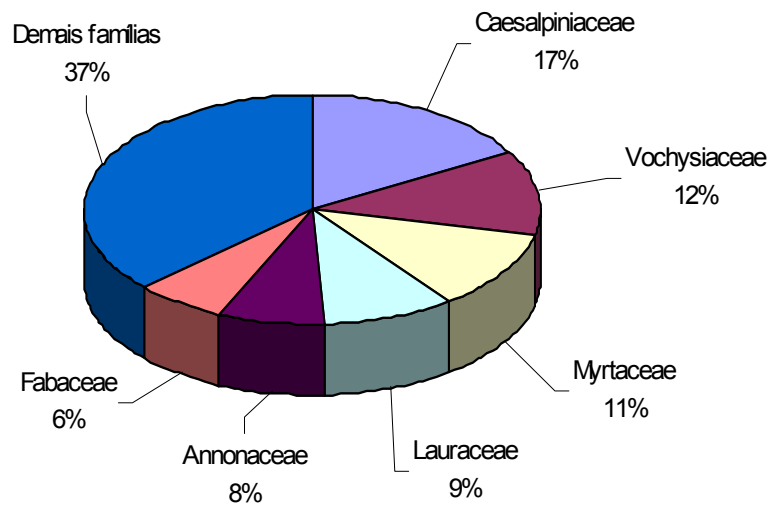


Figura 4.1.8. Famílias mais representativas com relação ao número de indivíduos.

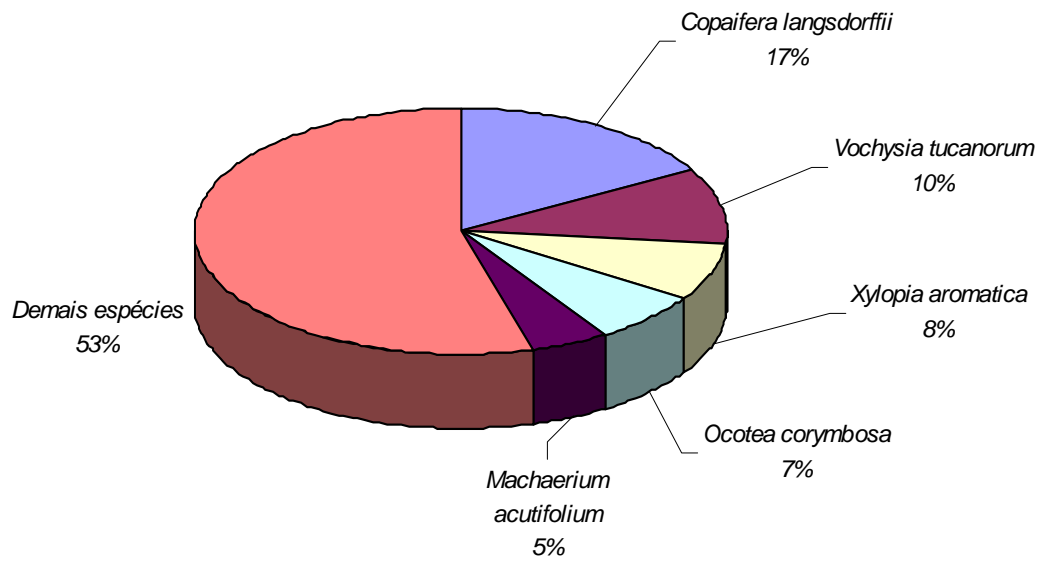


Figura 4.1.9. Espécies mais representativas com relação ao número de indivíduos.



Tabela 4.1.5: Espécies arbóreas encontradas em uma parcela de 10,24ha em um trecho de cerrado da Estação Ecológica de Assis, SP. (* novas ocorrências para a área de estudo).

Famílias e espécies

ANACARDIACEAE	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl. <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E. Schulz <i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.–Hil. <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.*
ANNONACEAE	<i>Annona crassiflora</i> Mart. <i>Duguetia lanceolata</i> A. St.–Hil. <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	EUPHORBIACEAE <i>Actinostemon communis</i> (Müll. Arg.) Pax <i>Croton floribundus</i> Spreng. <i>Mabea fistulifera</i> Mart. <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	FABACEAE <i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. <i>Machaerium acutifolium</i> Vogel <i>Machaerium brasiliense</i> Vogel <i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms <i>Platypodium elegans</i> Vogel
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes. <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.–Hil.	FLACOURTIACEAE <i>Casearia decandra</i> Jacq. <i>Casearia lasiophylla</i> Eichler <i>Casearia sylvestris</i> Sw.
ARALIACEAE	<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin & Fiaschi	LAURACEAE <i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J. F. Macbr. <i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez <i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez <i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart. <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.* <i>Persea pyrifolia</i> (Don) Spreng.
ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	LOGANIACEAE <i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.–Hil.* <i>Strychnos cf. brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.
ASTERACEAE	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera <i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	LYTHRACEAE <i>Lafoensia pacari</i> A. St.–Hil.
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i> sp.	MALPIGHIACEAE <i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss. <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.*
BOMBACACEAE	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	MELASTOMATACEAE <i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin <i>Miconia</i> sp. <i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	MELIACEAE <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. <i>Trichilia pallida</i> Sw.
CAESALPINIACEAE	<i>Bauhinia</i> cf. <i>brevipes</i> Vogel <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. <i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	MIMOSACEAE <i>Acacia polyphylla</i> DC. <i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg. <i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J. F. Macbr. <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. <i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	
CELASTRACEAE	<i>Maytenus robusta</i> Reissek <i>Plenckia populnea</i> Reissek	
CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. <i>Licania humilis</i> Cham. & Schltld.	
CLETHRACEAE	<i>Clethra scabra</i> Pers.	
CLUSIACEAE	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. <i>Kielmeyera</i> sp.	
COMBRETACEAE	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A.St.–Hil.) Eichler	
ERYTHROXYLACEAE		



MONIMIACEAE

Mollinedia widgrenii A. DC.*
Siparuna guianensis Aubl.

MORACEAE

Ficus guaranitica Chodat
Pseudolmedia laevigata Trécul
Sorocea bonplandii (Baill.) W. C. Burger,
Lanj. & Wess.Boer

MYRSINACEAE

Rapanea lancifolia (Mart.) Mez
Rapanea umbellata (Mart.) Mez

MYRTACEAE

Calypttranthes clusiaefolia (Miq.) O. Berg
Eugenia aurata O. Berg
Eugenia moraviana O. Berg*
Eugenia pluriflora DC.
Eugenia sp.1
Eugenia sp.2
Gomidesia cf. affinis (Cambess.) D. Legrand
Myrcia bella Cambess.
Myrcia fallax (Rich.) DC.
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.*
Myrcia linguaeformis (O.Berg) N.J.E.Silveira*
Myrcia multiflora (Lam.) DC.
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.
Myrcia venulosa DC.
Myrciaria floribunda (H. West. ex Willd.) O.

Berg*

Psidium sp.

NYCTAGINACEAE

Guapira graciliflora (Schmidt) Lundell
Guapira hirsuta (Choisy) Lundell*
Guapira noxia (Netto) Lundell
Guapira opposita (Vell.) Reitz

OCHNACEAE

Ouratea spectabilis (Mart. ex Engl.) Engl.

PROTEACEAE

Roupala montana Aubl.

ROSACEAE

Prunus myrtifolia (L.) Urb.

RUBIACEAE

Amaioua intermedia Mart.*
Coussarea hydrangeifolia (Benth.) Mull. Arg.
Faramea montevidensis (Cham. & Schldl.)

DC.*

Ixora brevifolia Benth.*

RUTACEAE

Zanthoxylum rhoifolium Lam.*

SAPINDACEAE

Cupania tenuivalvis Radlk.*
Matayba elaeagnoides Radlk.

SAPOTACEAE

Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.

STYRACACEAE

Styrax camporum Pohl
Styrax ferrugineus Nees & Mart.

SYMPLOCACEAE

Symplocos mosenii Brand.*
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 multiflora Mart.
Qualea parviflora Mart.
Vochysia tucanorum Mart.



4.2. Guia de Campo

O projeto original e os relatórios anteriores já abordaram extensamente o tema “Guias de Campo”, no entanto novamente ressaltamos que um dos objetivos mais perseguidos desse projeto temático tem sido a elaboração de materiais didáticos, que possam colaborar com as dificuldades de identificação de espécies no campo. Esse objetivo foi colocado e está sendo objeto de grande dedicação do projeto, em função da própria característica de interdisciplinaridade desse projeto Parcelas Permanentes, que faz com que vários dos pesquisadores envolvidos nas atividades campo não tenham nenhum domínio com a identificação de espécies vegetais. Dessa forma, considerando o conceito consagrado de quem conhece preserva ou colabora mais com a preservação, e que o reconhecimento das espécies em campo permite a formulação de hipóteses de trabalho mais consistentes, o projeto temático investiu na elaboração de guias de campo de identificação das espécies vegetais, com muita ilustração e muitas dicas de reconhecimento de campo, sempre numa linguagem acessível, pensado na diversidade de seus usuários. No entanto, a elaboração desses guias de campo visa atender tanto os próprios projetos vinculados ao temático (item 8), que já estão ou serão desenvolvidos dentro das parcelas permanentes, como para projetos não vinculados ao temático, mas realizados em fragmentos dessas quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo, que são muito numerosos, além de permitir o seu uso em atividades de Educação Ambiental, com as mais diversas características, dado as suas características de muito ilustrativo e abrangendo um grande número de espécies da flora nativa das formações ocorrentes no estado.

Num primeiro momento, a elaboração desses guias estava restrita às formas de vida arbustivo arbóreas ocorrentes nessas parcelas permanentes. No entanto, dado o aumento de projetos que envolviam também as demais formas de vida vegetais ocorrentes nas parcelas, decidimos num segundo momento, dedicar algum esforço também na geração de guias de campo também de outras formas de vida, que está acontecendo para epífitas e lianas lenhosas ocorrentes em todas ou em algumas das quatro parcelas permanentes.

O desafio e a responsabilidade da elaboração desses guias foram repassados para os pesquisadores que trabalhariam com a identificação das espécies daquela respectiva forma de vida nas parcelas permanentes (florística), que certamente seriam os mais capacitados para essa empreitada, elaborando guias que possam efetivamente contribuir com a identificação no campo, o que aconteceu, como pode ser constatado nos relatórios anteriores. Os pesquisadores envolvidos com essas atividades no projeto parcelas permanente são:

- Dr. **Vinícius Castro Souza**, coordenador do tema florística no projeto Parcelas Permanentes e Dr. **Ricardo Ribeiro Rodrigues**, coordenador geral do projeto Parcelas Permanentes, junto com demais coordenadores de Unidades de Conservação;

4.2.1. Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Floresta de Restinga)

- Dr. **Alexandre Adalardo de Oliveira**, coordenador da Unidade de Conservação do P.E. da Ilha do Cardoso no projeto Parcelas Permanentes.



- **Daniela Sampaio**, que ficou responsável pela elaboração do guia de campo da parcela permanente da Ilha do Cardoso, guia esse concluído e disponível na dissertação de mestrado defendida em fevereiro/2004, que está disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica. Esse guia está em fase de publicação e um exemplar está sendo impresso para análise mais cuidadosa do resultado final. Sobre um total aproximado de três mil fotografias, cerca de oitocentos foram utilizadas para compor o guia de identificação. As imagens foram tratadas no programa Photoshop e o livro foi editado no programa Quark. O financiamento para a publicação do livro já está encaminhado, contando com apoio de um fundo específico da pró-reitoria de pesquisa e de outras financiadoras.

;

- **Tiago B. Breier**, que ficou responsável pela elaboração do guia de campo das espécies epifíticas vasculares ocorrentes na Parcela Permanente da Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso. Esse guia de campo estará disponível no trabalho de doutorado já em fase final de análise de dados, com defesa prevista para final de 2004 e tão logo a tese seja defendida, também estará disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica;

4.2.2. Parque Estadual de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa Sub Montana)

- Dr. **Vinícius Castro Souza**, coordenador da Unidade de Conservação do P.E. de Carlos Botelho no projeto Parcelas Permanentes.
- **Alexandre Romariz Duarte**, responsável pela elaboração do guia de campo das espécies de Myrtaceae ocorrentes na parcela permanente do P.E. de Carlos Botelho. Inicialmente estava prevista a elaboração do guia de todas espécies arbustivo arbóreas da P.P. de Carlos Botelho, mas em função do grande número de espécies amostradas nessa parcela (212 espécies) decidimos, num primeiro momento, elaborar o guia da principal família arbórea da Mata Atlântica e também a mais complexa do ponto de vista taxonômico. O guia dessa família está na dissertação de mestrado desse aluno, que foi defendida em setembro de 2003, e disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica;
- **Renata G. Udulutsch**, que ficou responsável pela elaboração do guia de campo das lianas lenhosas ocorrentes na parcela permanente do Parque Estadual de Carlos Botelho, que está na dissertação de mestrado, que foi defendida em fevereiro/2004 e também está disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica;
- **Tiago B. Breier**, que ficou responsável pela elaboração do guia de campo das espécies epifíticas vasculares ocorrente na Parcela Permanente da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E de Carlos Botelho. Esse guia de campo estará disponível no trabalho de doutorado já em fase final de análise de dados, com defesa prevista para final de 2004 e tão logo a tese seja defendida, também estará disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica;

4.2.3. 4.2.2. Estação Ecológica de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual)

- Ms. **Geraldo A.D.C. Franco**, coordenador da Unidade de Conservação da E.E. de Caetetus no projeto Parcelas Permanentes.
- **Geraldo A.D.C. Franco**, que ficou responsável pela elaboração de uma chave de identificação e do o guia ilustrado de campo das espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes na parcela Permanente de Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus. A



chave de identificação baseada em caracteres vegetativos já está disponível na tese defendida em 2002, disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica.

- **Viviane Soares Ramos** que ficou responsável, como bolsista de Iniciação Científica da FAPESP, pelo registro fotográfico de cada uma das 231 espécies já identificadas na Unidade de Conservação como um todo, incluindo, naturalmente, todas as espécies da Parcela Permanente, para conclusão do guia de campo, junto com a chave de identificação. Esse projeto está em andamento desde junho de 2004, sob a orientação da pesquisadora Giselda Durigan e com o apoio do pesquisador Geraldo A.D.C. Franco. As fotografias estão sendo produzidas para obtenção das imagens de casca, ramo, folhas (e folíolos, quando couber), flores e frutos, conforme exemplo na Figura 4.2.1. Foram obtidas até o momento as seguintes fotos: Casca: 80% das espécies, Ramo: 60% das espécies, Folhas: 60% das espécies, Flores: 25% das espécies, Frutos : 25% das espécies.
- **Renata G. Udulutsch**, que ficou responsável pela elaboração do guia de campo das lianas lenhosas ocorrentes na parcela permanente da Estação Ecológica de Caetetus, que está na dissertação de mestrado, que foi defendida em fevereiro/2004 e também está disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica;
- **Tiago B. Breier**, que ficou responsável pela elaboração do guia de campo das espécies epifíticas vasculares ocorrentes na Parcela Permanente da Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus. Esse guia de campo estará disponível no trabalho de doutorado já em fase final de análise de dados, com defesa prevista para final de 2004 e tão logo a tese seja defendida, também estará disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica;

4.2.3. 4.2.2. Estação Ecológica de Assis (Cerradão)

- Dra. **Giselda Durigan**, coordenadora da Unidade de Conservação da E.E. de Assis no projeto Parcelas Permanentes.
- **Ana Paula Savassi**, que ficou responsável pela mesma abordagem em relação à parcela permanente da Estação Ecológica de Assis e cujo trabalho de mestrado em fase de redação, com defesa prevista para final de 2004, já tendo passado pelo exame de qualificação e tão logo seja defendida, será disponibilizada no site do projeto. O Guia Ilustrado de Campo para a identificação da flora arbórea da Parcela Permanente da Estação Ecológica de Assis está praticamente concluído, faltando apenas estruturas reprodutivas de algumas espécies. O modelo impresso da versão final do Guia de Campo para algumas das espécies mais comuns nesta área de Cerradão, tais como *Copaifera langsdorffii* Desf., *Vochysia tucanorum* Mart. e *Amaioua intermedia* Mart. estão apresentadas no **Anexo 4.2.4.1**. Já a versão parcial do Guia de Campo, contendo as demais espécies amostradas na área, estão no **CD-R em Anexo 4.2.4.2**.
- **Tiago B. Breier**, que ficou responsável pela elaboração do guia de campo das espécies epifíticas vasculares ocorrentes na Parcela Permanente do Cerradão ou Savana Florestada da E.E. de Assis. Esse guia de campo estará disponível no trabalho de doutorado já em fase final de análise de dados, com defesa prevista para final de 2004 e tão logo a tese seja defendida, também estará disponível on line no site do projeto: www.lerf.esalq.usp.br/divulgaçãotécnica;

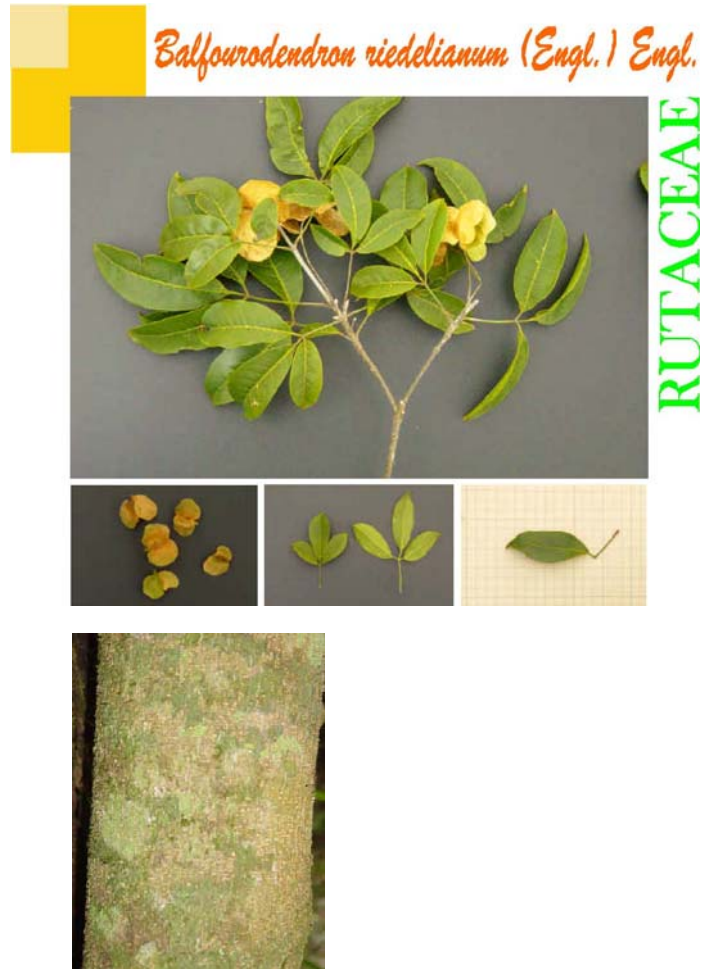


Figura 4.2.1. - Exemplo de representação fotográfica de uma das espécies arbustivo-arbóreas do Guia de Campo (*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.) da Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus.



4.3. Coleta de dados dos indivíduos amostrados

4.3.1. Resumo das Medidas Tomadas

Em cada uma das parcelas permanentes de 10,24ha, todas as árvores com DAP maior ou igual a 5cm foram plaqueadas, mapeadas, identificadas e tomadas suas medidas. Para o mapeamento das árvores nas parcelas permanentes (10,24ha), estas foram subdivididas em 256 sub-parcelas de 20x20m (400m²). As coordenadas de localização das árvores foi tomada em cada sub-parcela, sendo posteriormente convertidas para coordenadas UTM para a parcela permanente de 10,24ha. A identificação botânica foi realizada por equipe técnica capacitada para esse fim. 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.

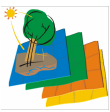
Essas informações (localização, identificação e medidas acima) constituem um núcleo mínimo para a caracterização dos biomas e das comunidades arbóreas que os constituem, bem como para o acompanhamento da dinâmica ao longo do tempo. O banco de dados organizado pelo projeto para armazenamento dessas informações é um subsídio fundamental para os projetos específicos a serem desenvolvidos nas parcelas permanentes.

4.3.2. Erros embutidos nas análises de comunidade

No estado atual da alimentação do banco de dados, está em curso o processo de auditoria, consolidação e correção dos dados coletados no campo, conforme intensamente discutido no relatório anterior e nesse nos itens 2. e 4.1. Assim, os resultados apresentados nesse relatório ainda não são conclusivos e visam principalmente apresentar os principais tipos de erros embutidos na coleta e nas análises dos dados, a fim de subsidiar a próxima etapa, que já foi desencadeada, que é a segunda remedição ou recenso, três anos após a primeira, conforme consta no projeto original.

Nesse contexto, foi realizada uma análise prévia dos parâmetros fitossociológicos das parcelas permanente (10,24ha cada) de cada uma das quatro Unidades de Conservação, totalizando 40,96ha de área amostrada. Esses parâmetros estão apresentados nas Tabelas 4.3.1 a 4.3.4.. Nessa primeira preparação dos dados para as análises fitossociológicas constatou-se as seguintes fontes de erro:

- Espécies com grafia errada,
- Espécies indeterminadas ou com identificação duvidosa (a conferir),



- Erros na medição ou digitação dos perímetros dos indivíduos, o que compromete a obtenção dos parâmetros quantitativos (diâmetros abaixo do critério de inclusão ou muito acima do esperado).

Essas fontes de erro já foram checadas pelos coordenadores de cada Unidade de Conservação, que promoveram um enorme esforço de campo para fazer as re-checagem dos dados no campo e no laboratório (digitação dos dados) e promovendo as devidas correções dos dados no banco de dados daquelas respectivas áreas (item 4.1). Ainda uma outra re-checagem desses dados no campo está sendo feita no processo de recenso dessas áreas, que já se iniciou, inclusive usando as indicativos de fontes de erros geradas nessas análises prévia dos dados, visando e minimizar os erros atuais e prevenir futuros erros.



Tabela 4.3.1. Parâmetros fitossociológicos do Cerradão da Estação Ecológica de Assis. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

N – Indivíduos (N°), DAP – diâmetro à altura do peito (mínimo, médio e máximo, em m), DoA – Dominância Absoluta (m²/ha), DA – Densidade Absoluta (Indivíduos/ha), FA - Frequência Absoluta (%), DoR – Dominância Relativa (%), DR – Densidade Relativa (%), FR - Frequência Relativa (%), IVI – índice de valor de importância; IVC – Índice de Valor de Cobertura.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3334	0,03	0,36	3,56	41,25	325,59	0,98	20,97	17,87	4,83	43,67	38,84
<i>Vochysia tucanorum</i>	1985	0,04	0,39	1,79	28,14	193,85	0,88	14,31	10,64	4,34	29,28	24,95
<i>Ocotea corymbosa</i>	1410	0,05	0,37	2,95	18,01	137,70	0,96	9,16	7,56	4,69	21,41	16,71
<i>Machaerium acutifolium</i>	919	0,03	0,34	6,56	12,50	89,75	0,85	6,36	4,93	4,17	15,45	11,28
<i>Xylopia aromatica</i>	1455	0,01	0,22	0,96	5,82	142,09	0,82	2,96	7,80	4,03	14,79	10,76
<i>Tapirira guianensis</i>	818	0,15	0,34	1,25	8,74	79,88	0,82	4,44	4,38	4,00	12,82	8,83
<i>Symplocos mosenii</i>	699	0,05	0,38	1,46	9,58	68,26	0,74	4,87	3,75	3,64	12,25	8,62
<i>Myrcia guianensis</i>	534	0,15	0,24	10,12	10,11	52,15	0,71	5,14	2,86	3,47	11,47	8,00
<i>Rapanea umbellata</i>	732	0,08	0,22	1,77	3,33	71,48	0,79	1,69	3,92	3,88	9,50	5,62
INDET.	458	0,15	0,33	3,85	6,06	44,73	0,72	3,08	2,45	3,54	9,08	5,53
<i>Myrcia multiflora</i>	653	0,13	0,22	2,28	3,08	63,77	0,80	1,57	3,50	3,92	8,99	5,06
<i>Pera obovata</i>	448	0,12	0,36	1,29	5,54	43,75	0,63	2,82	2,40	3,07	8,29	5,22
<i>Protium heptaphyllum</i>	389	0,15	0,30	1,98	3,34	37,99	0,57	1,70	2,08	2,77	6,55	3,78
<i>Gochnatia polymorpha</i>	202	0,15	0,47	1,69	4,35	19,73	0,44	2,21	1,08	2,15	5,44	3,29
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	257	0,16	0,34	0,92	2,53	25,10	0,57	1,28	1,38	2,77	5,43	2,66
<i>Persea pyrifolia</i>	163	0,16	0,53	3,32	4,95	15,92	0,34	2,52	0,87	1,66	5,05	3,39
<i>Qualea cordata</i>	322	0,15	0,28	2,05	2,46	31,45	0,42	1,25	1,73	2,05	5,03	2,98
<i>Nectandra cuspidata</i>	341	0,15	0,26	1,00	2,15	33,30	0,41	1,09	1,83	2,00	4,92	2,92
<i>Amaioua intermedia</i>	301	0,15	0,24	0,95	1,47	29,39	0,47	0,75	1,61	2,32	4,68	2,36
<i>Byrsonima sp.</i>	248	0,15	0,28	0,61	1,72	24,22	0,50	0,87	1,33	2,47	4,67	2,20
<i>Myrcia venulosa</i>	256	0,01	0,21	0,53	0,94	25,00	0,53	0,48	1,37	2,60	4,45	1,85
<i>Faramea montevidensis</i>	232	0,12	0,23	0,62	1,07	22,66	0,39	0,54	1,24	1,90	3,69	1,79
<i>Rapanea lancifolia</i>	185	0,15	0,24	0,71	0,92	18,07	0,36	0,47	0,99	1,77	3,23	1,46
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	171	0,15	0,24	1,40	0,91	16,70	0,37	0,46	0,92	1,81	3,19	1,38
<i>Myrcia fallax</i>	196	0,15	0,25	0,89	1,09	19,14	0,32	0,56	1,05	1,56	3,17	1,61
<i>Terminalia brasiliensis</i>	144	0,05	0,32	0,97	1,43	14,06	0,31	0,73	0,77	1,53	3,03	1,50
<i>Siparuna guianensis</i>	196	0,15	0,20	0,76	0,71	19,14	0,32	0,36	1,05	1,58	2,99	1,41
<i>Platypodium elegans</i>	98	0,15	0,44	1,14	1,97	9,57	0,21	1,00	0,53	1,02	2,54	1,53
<i>Miconia ligustroides</i>	118	0,04	0,26	0,70	0,66	11,52	0,30	0,33	0,63	1,49	2,46	0,97
<i>Machaerium brasiliense</i>	107	0,15	0,34	0,97	1,14	10,45	0,24	0,58	0,57	1,17	2,32	1,15
<i>Pouteria sp.</i>	92	0,16	0,35	0,86	1,03	8,98	0,26	0,52	0,49	1,26	2,28	1,02
<i>Maprounea guianensis</i>	94	0,15	0,25	0,71	0,51	9,18	0,26	0,26	0,50	1,26	2,03	0,76
<i>Croton floribundus</i>	88	0,16	0,32	0,97	0,86	8,59	0,13	0,44	0,47	0,64	1,55	0,91
<i>Piptocarpha axillaris</i>	61	0,15	0,30	0,70	0,49	5,96	0,19	0,25	0,33	0,92	1,50	0,58
<i>Matayba eleagnoides</i>	59	0,15	0,27	0,56	0,37	5,76	0,11	0,19	0,32	0,53	1,03	0,50
<i>Myrcia lingua</i>	43	0,15	0,24	0,41	0,20	4,20	0,14	0,10	0,23	0,68	1,01	0,33
<i>Symplocos tenuifolia</i>	52	0,03	0,30	1,05	0,52	5,08	0,09	0,27	0,28	0,45	1,00	0,54
<i>Qualea grandiflora</i>	36	0,16	0,40	0,74	0,50	3,52	0,11	0,25	0,19	0,55	0,99	0,45
<i>Ouratea spectabilis</i>	36	0,19	0,34	0,68	0,35	3,52	0,11	0,18	0,19	0,53	0,90	0,37
<i>Maytenus robusta</i>	37	0,15	0,26	0,48	0,21	3,61	0,11	0,11	0,20	0,55	0,85	0,31
<i>Acosmium subelegans</i>	37	0,18	0,26	0,45	0,20	3,61	0,10	0,10	0,20	0,51	0,81	0,30
<i>Ixora brevifolia</i>	42	0,15	0,25	0,66	0,22	4,10	0,08	0,11	0,23	0,38	0,71	0,34
<i>Eugenia aurata</i>	25	0,17	0,26	0,52	0,15	2,44	0,09	0,08	0,13	0,43	0,64	0,21
<i>Miconia sp.2</i>	32	0,15	0,26	0,46	0,19	3,13	0,07	0,10	0,17	0,36	0,62	0,27



Tabela 4.3.1. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos do Cerradão da Estação Ecológica de Assis. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Lafoensia pacari</i>	21	0,15	0,30	0,49	0,17	2,05	0,07	0,09	0,11	0,36	0,56	0,20
<i>Myrcia linguiformis</i>	25	0,16	0,28	0,47	0,16	2,44	0,07	0,08	0,13	0,34	0,55	0,22
<i>Ilex paraguariensis</i>	22	0,15	0,26	0,68	0,16	2,15	0,07	0,08	0,12	0,34	0,54	0,20
<i>Ormosia sp.</i>	22	0,17	0,31	0,99	0,22	2,15	0,06	0,11	0,12	0,30	0,53	0,23
<i>cf. Machaerium brasiliense</i>	16	0,18	0,49	0,94	0,34	1,56	0,05	0,17	0,09	0,23	0,48	0,26
<i>Bowdichia virgilioides</i>	18	0,17	0,42	0,63	0,27	1,76	0,05	0,14	0,10	0,23	0,46	0,23
<i>Myrcia bella</i>	16	0,17	0,26	0,40	0,09	1,56	0,06	0,04	0,09	0,30	0,43	0,13
<i>Styrax camporum</i>	17	0,16	0,27	0,96	0,14	1,66	0,05	0,07	0,09	0,26	0,43	0,16
<i>Styrax ferrugineus</i>	18	0,15	0,28	0,74	0,14	1,76	0,05	0,07	0,10	0,25	0,41	0,17
<i>Roupala montana</i>	15	0,18	0,26	0,56	0,09	1,46	0,05	0,05	0,08	0,25	0,37	0,13
<i>Guapira graciliflora</i>	11	0,19	0,36	0,64	0,13	1,07	0,04	0,07	0,06	0,21	0,33	0,13
<i>Clethra scabra</i>	19	0,20	0,40	0,60	0,25	1,86	0,02	0,13	0,10	0,09	0,32	0,23
<i>Casearia sylvestris</i>	16	0,17	0,22	0,30	0,06	1,56	0,04	0,03	0,09	0,21	0,32	0,12
<i>Annona crassiflora</i>	10	0,23	0,42	0,66	0,15	0,98	0,04	0,08	0,05	0,19	0,32	0,13
<i>Eugenia pluriflora</i>	12	0,18	0,25	0,50	0,07	1,17	0,04	0,03	0,06	0,19	0,29	0,10
<i>Prunus myrtifolia</i>	11	0,16	0,24	0,36	0,05	1,07	0,04	0,03	0,06	0,19	0,27	0,08
<i>Strychnos cf. brasiliensis</i>	10	0,15	0,25	0,48	0,06	0,98	0,04	0,03	0,05	0,19	0,27	0,08
<i>Guapira opposita</i>	11	0,15	0,20	0,32	0,04	1,07	0,04	0,02	0,06	0,19	0,27	0,08
<i>Erythroxylum deciduum</i>	11	0,15	0,23	0,33	0,05	1,07	0,03	0,02	0,06	0,17	0,25	0,08
<i>Symplocos pubescens</i>	12	0,17	0,19	0,25	0,03	1,17	0,03	0,02	0,06	0,17	0,25	0,08
<i>Guapira sp.</i>	8	0,22	0,38	0,76	0,11	0,78	0,03	0,05	0,04	0,15	0,25	0,10
<i>Myrcia tomentosa</i>	10	0,15	0,19	0,24	0,03	0,98	0,03	0,01	0,05	0,17	0,24	0,07
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	9	0,16	0,22	0,41	0,04	0,88	0,03	0,02	0,05	0,15	0,22	0,07
<i>Eriotheca cf. gracilipes</i>	8	0,21	0,32	0,46	0,07	0,78	0,03	0,03	0,04	0,13	0,21	0,08
<i>Anadenanthera falcata</i>	5	0,39	0,62	0,94	0,17	0,49	0,02	0,08	0,03	0,09	0,21	0,11
<i>Guapira noxia</i>	7	0,19	0,30	0,54	0,05	0,68	0,03	0,03	0,04	0,13	0,20	0,06
<i>Plenckia populnea</i>	7	0,23	0,36	0,74	0,08	0,68	0,02	0,04	0,04	0,11	0,19	0,08
<i>cf. Machaerium acutifolium</i>	6	0,24	0,49	0,71	0,12	0,59	0,02	0,06	0,03	0,09	0,19	0,09
<i>Luehea cf. grandiflora</i>	9	0,15	0,22	0,36	0,04	0,88	0,02	0,02	0,05	0,11	0,18	0,07
<i>Plathymenia reticulata</i>	6	0,16	0,28	0,44	0,04	0,59	0,02	0,02	0,03	0,11	0,17	0,05
<i>cf. Myrcia guianensis</i>	6	0,16	0,25	0,55	0,04	0,59	0,02	0,02	0,03	0,11	0,16	0,05
<i>Tabebuia sp.</i>	6	0,16	0,35	0,52	0,06	0,59	0,02	0,03	0,03	0,09	0,16	0,07
<i>Cabrera canjerana</i>	4	0,19	0,37	0,61	0,05	0,39	0,02	0,02	0,02	0,08	0,12	0,05
<i>cf. Lafoensia pacari</i>	4	0,18	0,30	0,48	0,03	0,39	0,02	0,02	0,02	0,08	0,11	0,04
<i>cf. Myrcia fallax</i>	4	0,18	0,26	0,42	0,02	0,39	0,02	0,01	0,02	0,08	0,11	0,03
<i>cf. Persea pyriformis</i>	3	0,44	0,62	0,84	0,09	0,29	0,01	0,05	0,02	0,04	0,10	0,06
<i>cf. Qualea grandiflora</i>	3	0,37	0,55	0,78	0,08	0,29	0,01	0,04	0,02	0,04	0,09	0,06
<i>Rapanea sp.</i>	5	0,15	0,20	0,24	0,02	0,49	0,01	0,01	0,03	0,06	0,09	0,03
<i>cf. Myrcia linguiformis</i>	3	0,19	0,36	0,59	0,04	0,29	0,01	0,02	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Endlicheria paniculata</i>	3	0,17	0,33	0,58	0,03	0,29	0,01	0,02	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Couepia grandiflora</i>	3	0,27	0,33	0,40	0,03	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Enterolobium gummiferum</i>	3	0,19	0,31	0,39	0,02	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,08	0,03
<i>cf. Vochysia tucanorum</i>	3	0,27	0,32	0,36	0,02	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,08	0,03
<i>Hexachlamys edulis</i>	4	0,15	0,17	0,19	0,01	0,39	0,01	0,00	0,02	0,06	0,08	0,03
<i>cf. Qualea cordata</i>	3	0,18	0,27	0,39	0,02	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,08	0,03
<i>Ocotea velloziana</i>	3	0,22	0,26	0,30	0,02	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,08	0,02
<i>Caryocar brasiliense</i>	3	0,19	0,25	0,34	0,01	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,08	0,02



Tabela 4.3.1. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos do Cerradão da Estação Ecológica de Assis. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>cf. Tapirira guianensis</i>	3	0,16	0,24	0,30	0,01	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,08	0,02
<i>Guapira hirsuta</i>	3	0,22	0,24	0,25	0,01	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,08	0,02
<i>Cupania tenuivalvis</i>	4	0,15	0,29	0,64	0,04	0,39	0,01	0,02	0,02	0,04	0,08	0,04
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,16	0,21	0,32	0,01	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,08	0,02
<i>Brosimum cf. guianense</i>	3	0,17	0,19	0,24	0,01	0,29	0,01	0,00	0,02	0,06	0,08	0,02
<i>Myrciaria floribunda</i>	3	0,15	0,17	0,21	0,01	0,29	0,01	0,00	0,02	0,06	0,08	0,02
<i>Byrsonima basiloba</i>	2	0,45	0,54	0,62	0,05	0,20	0,01	0,02	0,01	0,04	0,07	0,03
<i>Licania humilis</i>	2	0,23	0,41	0,59	0,03	0,20	0,01	0,02	0,01	0,04	0,06	0,03
<i>Qualea parviflora</i>	1	0,96	0,96	0,96	0,07	0,10	0,00	0,04	0,01	0,02	0,06	0,04
<i>cf. Protium heptaphyllum</i>	2	0,17	0,34	0,51	0,02	0,20	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,02
<i>cf. Byrsonima sp.</i>	2	0,31	0,32	0,33	0,02	0,20	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,02
<i>Ficus cf. glabra</i>	2	0,27	0,30	0,34	0,01	0,20	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,02
<i>cf. Symplocos mosenii</i>	2	0,12	0,24	0,37	0,01	0,20	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05	0,02
<i>Schefflera vinosa</i>	2	0,16	0,26	0,35	0,01	0,20	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05	0,02
<i>Erythroxylum sp.</i>	2	0,24	0,26	0,29	0,01	0,20	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05	0,02
<i>Gomidesia cf. affinis</i>	2	0,23	0,25	0,28	0,01	0,20	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05	0,02
<i>cf. Platypodium elegans</i>	2	0,43	0,53	0,64	0,05	0,20	0,00	0,02	0,01	0,02	0,05	0,03
<i>cf. Symplocos tenuifolia</i>	2	0,20	0,21	0,22	0,01	0,20	0,01	0,00	0,01	0,04	0,05	0,01
<i>Eugenia cf. bella</i>	2	0,17	0,20	0,23	0,01	0,20	0,01	0,00	0,01	0,04	0,05	0,01
<i>cf. Myrcia venulosa</i>	2	0,17	0,19	0,21	0,01	0,20	0,01	0,00	0,01	0,04	0,05	0,01
<i>Dalbergia miscolobium</i>	1	0,83	0,83	0,83	0,05	0,10	0,00	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03
<i>Dimorphandra mollis</i>	1	0,78	0,78	0,78	0,05	0,10	0,00	0,02	0,01	0,02	0,05	0,03
<i>Strychnos pseudoquina</i>	3	0,21	0,27	0,36	0,02	0,29	0,00	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02
<i>cf. Symplocos pubescens</i>	1	0,70	0,70	0,70	0,04	0,10	0,00	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>cf. Plenckia populnea</i>	1	0,66	0,66	0,66	0,03	0,10	0,00	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>cf. Maytenus robusta</i>	1	0,66	0,66	0,66	0,03	0,10	0,00	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02
INDET	2	0,36	0,38	0,40	0,02	0,20	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Calyptanthes clusiifolia</i>	1	0,65	0,65	0,65	0,03	0,10	0,00	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>cf. Rapanea sp.</i>	1	0,64	0,64	0,64	0,03	0,10	0,00	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Eugenia moraviana</i>	3	0,16	0,19	0,24	0,01	0,29	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,02
<i>cf. Siparuna guianensis</i>	1	0,56	0,56	0,56	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Lithraea molleoides</i>	1	0,50	0,50	0,50	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
<i>cf. Clethra scabra</i>	1	0,50	0,50	0,50	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
<i>Qualea sp.</i>	2	0,21	0,22	0,23	0,01	0,20	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	0,46	0,46	0,46	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Myrcia lingua</i>	1	0,44	0,44	0,44	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Ocotea velloziana</i>	1	0,33	0,33	0,33	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Annona crassiflora</i>	1	0,33	0,33	0,33	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Prunus myrtifolia</i>	1	0,32	0,32	0,32	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Macherium sp.</i>	1	0,32	0,32	0,32	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Acacia cf. polyphylla</i>	1	0,29	0,29	0,29	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Qualea multiflora</i>	1	0,29	0,29	0,29	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Duguetia lanceolata</i>	1	0,28	0,28	0,28	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Erythroxylum deciduum</i>	1	0,28	0,28	0,28	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	0,25	0,25	0,25	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Platypodium elegans</i>	1	0,25	0,25	0,25	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Miconia ligustroides</i>	1	0,25	0,25	0,25	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01



Tabela 4.3.1. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos do Cerradão da Estação Ecológica de Assis. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>cf. Rapanea lancifolia</i>	1	0,25	0,25	0,25	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Schefflera vinosa</i>	1	0,24	0,24	0,24	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Eugenia cerasiflora</i>	1	0,23	0,23	0,23	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Actinostemon sp.</i>	1	0,22	0,22	0,22	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Rapanea umbellata</i>	1	0,21	0,21	0,21	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Mollinedia cf. shottiana</i>	1	0,21	0,21	0,21	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i>	1	0,20	0,20	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Casearia decandra</i>	1	0,20	0,20	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	1	0,19	0,19	0,19	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Maytenus robusta</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Myrcia bella</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Acosmium subelegans</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Maprounea guianensis</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Casearia sp.</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Symplocos pubecens</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Ilex brasiliensis</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Ilex paraguariensis</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Bauhinia sp.</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Eugenia aurata</i>	1	0,16	0,16	0,16	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	0,16	0,16	0,16	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Eugenia sp.</i>	1	0,15	0,15	0,15	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>cf. Matayba eleagnoides</i>	1	0,15	0,15	0,15	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
Total	18659							100	100	100	300	200



Tabela 4.3.2., Parâmetros fitossociológicos da Floresta estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

N – Indivíduos (N°), DAP – diâmetro à altura do peito (mínimo, médio e máximo, em m), DoA – Dominância Absoluta (m²), DoR – Dominância Relativa (%), DA – Densidade Absoluta (Indivíduos/ha), DR – Densidade Relativa (%), FA – Freqüência Absoluta (%), FR – Freqüência Relativa (%), IVI – índice de valor de importância; IVC – Índice de Valor de Cobertura.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Metrodorea nigra</i>	3453	0,02	0,30	3,59	32,37	337,21	0,99	12,94	36,84	7,02	56,79	49,78
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	504	0,12	0,65	3,32	32,52	49,22	0,77	13,00	5,38	5,45	23,82	18,37
<i>Ocotea indecora</i>	534	0,15	0,51	3,03	16,24	52,15	0,80	6,49	5,70	5,68	17,87	12,19
<i>Peltophorum dubium</i>	16	0,24	2,23	19,98	32,29	1,56	0,06	12,90	0,17	0,43	13,50	13,08
<i>Centrolobium tomentosum</i>	333	0,08	0,60	2,50	12,51	32,52	0,67	5,00	3,55	4,71	13,26	8,55
<i>Trichilia clausenii</i>	512	0,15	0,29	2,50	4,41	50,00	0,69	1,76	5,46	4,85	12,08	7,23
<i>Trichilia catigua</i>	408	0,06	0,26	3,25	3,74	39,84	0,71	1,50	4,35	4,99	10,84	5,85
<i>Croton floribundus</i>	275	0,06	0,64	1,55	10,87	26,86	0,50	4,34	2,93	3,54	10,82	7,28
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	263	0,15	0,62	0,95	8,22	25,68	0,60	3,28	2,81	4,28	10,37	6,09
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	296	0,06	0,43	2,10	7,65	28,91	0,53	3,06	3,16	3,74	9,95	6,21
<i>Indeterminada</i>	269	0,15	0,40	2,39	5,35	26,27	0,59	2,14	2,87	4,19	9,20	5,01
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	175	0,16	0,54	1,25	4,71	17,09	0,46	1,88	1,87	3,28	7,03	3,75
<i>Astronium graveolens</i>	142	0,15	0,60	1,82	5,23	13,87	0,38	2,09	1,51	2,68	6,29	3,60
<i>Savia dyctiocarpa</i>	139	0,15	0,58	3,70	6,38	13,57	0,12	2,55	1,48	0,86	4,89	4,03
<i>Syagrus oleracea</i>	133	0,19	0,53	0,82	2,90	12,99	0,32	1,16	1,42	2,28	4,86	2,58
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	69	0,15	0,77	2,28	4,70	6,74	0,22	1,88	0,74	1,54	4,15	2,61
<i>Holocalyx balansae</i>	84	0,15	0,48	2,64	3,19	8,20	0,27	1,28	0,90	1,91	4,08	2,17
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	174	0,15	0,44	1,92	3,50	16,99	0,10	1,40	1,86	0,71	3,97	3,26
<i>Machaerium stipitatum</i>	86	0,16	0,59	2,14	3,04	8,40	0,24	1,22	0,92	1,68	3,82	2,13
<i>Cordia ecalyculata</i>	68	0,17	0,44	0,91	1,11	6,64	0,21	0,44	0,73	1,46	2,63	1,17
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	62	0,16	0,39	1,05	0,94	6,05	0,22	0,38	0,66	1,57	2,61	1,04
<i>Casearia gossypiosperma</i>	71	0,15	0,32	0,99	0,69	6,93	0,20	0,27	0,76	1,43	2,46	1,03
<i>Acacia polyphylla</i>	44	0,16	0,67	1,84	2,14	4,30	0,15	0,85	0,47	1,08	2,41	1,32
<i>Eugenia moraviana</i>	64	0,15	0,28	0,93	0,47	6,25	0,20	0,19	0,68	1,40	2,27	0,87
<i>Morta</i>	48	0,16	0,52	2,51	1,64	4,69	0,15	0,66	0,51	1,08	2,25	1,17
<i>Gallesia integrifolia</i>	27	0,18	1,03	3,25	3,15	2,64	0,08	1,26	0,29	0,60	2,15	1,55
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	33	0,18	0,81	2,01	2,32	3,22	0,12	0,93	0,35	0,86	2,13	1,28
<i>Parapiptadenia rigida</i>	31	0,17	0,78	3,35	2,69	3,03	0,10	1,07	0,33	0,68	2,09	1,41
<i>Cedrela fissilis</i>	43	0,19	0,58	1,35	1,47	4,20	0,14	0,59	0,46	1,00	2,04	1,04
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	43	0,15	0,54	2,20	1,74	4,20	0,13	0,70	0,46	0,88	2,04	1,15
<i>Chorisia speciosa</i>	25	0,16	1,01	2,70	2,70	2,44	0,08	1,08	0,27	0,57	1,92	1,35
<i>Pantagonula americana</i>	21	0,17	0,91	3,80	2,79	2,05	0,08	1,11	0,22	0,57	1,91	1,34
<i>Trichilia pallida</i>	49	0,15	0,31	0,55	0,39	4,79	0,17	0,16	0,52	1,17	1,85	0,68
<i>Casearia sylvestris</i>	34	0,17	0,37	1,60	0,51	3,32	0,13	0,21	0,36	0,88	1,45	0,57
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	34	0,15	0,43	0,97	0,61	3,32	0,11	0,24	0,36	0,80	1,41	0,61
<i>INDET</i>	30	0,15	0,43	1,91	0,72	2,93	0,10	0,29	0,32	0,74	1,35	0,61
<i>Zanthoxylum sp</i>	18	0,17	0,63	3,05	1,30	1,76	0,07	0,52	0,19	0,49	1,20	0,71
<i>Mollinedia widgrenii</i>	28	0,20	0,41	0,74	0,40	2,73	0,10	0,16	0,30	0,68	1,15	0,46
<i>Actinostemon concolor</i>	32	0,15	0,24	1,41	0,30	3,13	0,09	0,12	0,34	0,66	1,12	0,46
<i>Cupania vernalis</i>	26	0,15	0,37	1,40	0,46	2,54	0,09	0,18	0,28	0,66	1,12	0,46
<i>Cabralea canjerana</i>	18	0,16	0,77	1,57	1,09	1,76	0,07	0,43	0,19	0,49	1,11	0,63
<i>Cariniana estrellensis</i>	17	0,17	0,72	2,86	1,20	1,66	0,06	0,48	0,18	0,43	1,09	0,66
<i>Jacaratia spinosa</i>	15	0,24	0,89	1,89	1,25	1,46	0,06	0,50	0,16	0,40	1,06	0,66
<i>Myroxylon peruiferum</i>	7	0,21	1,51	3,25	1,72	0,68	0,03	0,69	0,07	0,20	0,96	0,76
<i>Inga striata</i>	20	0,16	0,56	1,04	0,58	1,95	0,07	0,23	0,21	0,51	0,96	0,45
<i>Jacaranda micrantha</i>	21	0,26	0,52	1,40	0,54	2,05	0,07	0,22	0,22	0,51	0,95	0,44
<i>Solanum argenteum</i>	24	0,15	0,29	1,10	0,22	2,34	0,08	0,09	0,26	0,54	0,88	0,34
<i>Machaerium nyctitans</i>	18	0,11	0,53	1,16	0,49	1,76	0,06	0,19	0,19	0,46	0,84	0,39
<i>Eugenia cf moraviana</i>	26	0,15	0,24	0,46	0,13	2,54	0,07	0,05	0,28	0,51	0,84	0,33



Tabela 4.3.2. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Ficus sp</i>	5	0,17	1,41	3,58	1,57	0,49	0,02	0,63	0,05	0,14	0,82	0,68
<i>sp</i>	22	0,17	0,35	0,81	0,26	2,15	0,07	0,10	0,23	0,49	0,82	0,34
<i>Inga marginata</i>	21	0,16	0,22	0,33	0,08	2,05	0,07	0,03	0,22	0,51	0,77	0,26
<i>Urera baccifera</i>	15	0,34	0,64	1,03	0,51	1,46	0,05	0,20	0,16	0,37	0,73	0,36
<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	25	0,16	0,25	0,56	0,14	2,44	0,05	0,06	0,27	0,37	0,69	0,32
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	10	0,30	0,75	2,48	0,73	0,98	0,04	0,29	0,11	0,29	0,68	0,40
<i>Nectandra megapotamica</i>	15	0,16	0,44	0,89	0,27	1,46	0,06	0,11	0,16	0,40	0,67	0,27
<i>Cecropia glaziovii</i>	14	0,23	0,58	0,85	0,41	1,37	0,05	0,16	0,15	0,34	0,65	0,31
<i>Seguiera floribunda</i>	15	0,17	0,31	1,04	0,16	1,46	0,06	0,06	0,16	0,40	0,62	0,22
<i>Agonandra englerii</i>	16	0,16	0,35	0,53	0,17	1,56	0,05	0,07	0,17	0,37	0,61	0,24
<i>Zanthoxylum fagara</i>	17	0,15	0,34	0,96	0,20	1,66	0,04	0,08	0,18	0,31	0,58	0,26
<i>Sorocea bonplandii</i>	16	0,17	0,28	0,47	0,11	1,56	0,04	0,04	0,17	0,31	0,53	0,21
<i>Alchornea glandulosa</i>	7	0,53	1,04	1,30	0,62	0,68	0,03	0,25	0,07	0,20	0,52	0,32
<i>Pisonia ambigua</i>	9	0,24	0,77	1,26	0,50	0,88	0,03	0,20	0,10	0,23	0,52	0,29
<i>Actinostemon conceptionis</i>	12	0,16	0,20	0,36	0,04	1,17	0,05	0,02	0,13	0,34	0,49	0,14
<i>Albizia polycephalla</i>	9	0,34	0,65	1,00	0,34	0,88	0,03	0,14	0,10	0,23	0,46	0,23
<i>Bougainvillea glabra</i>	7	0,24	0,77	1,32	0,43	0,68	0,03	0,17	0,07	0,20	0,45	0,25
<i>Colubrina glandulosa</i>	9	0,40	0,71	1,00	0,37	0,88	0,03	0,15	0,10	0,20	0,44	0,24
<i>Cordia superba</i>	8	0,21	0,63	1,04	0,29	0,78	0,03	0,12	0,09	0,23	0,43	0,20
<i>Embira?</i>	2	0,43	1,84	3,25	0,82	0,20	0,01	0,33	0,02	0,06	0,41	0,35
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6	0,32	0,86	1,57	0,43	0,59	0,02	0,17	0,06	0,17	0,41	0,23
<i>Picramnia warmingiana</i>	10	0,21	0,27	0,40	0,06	0,98	0,04	0,02	0,11	0,26	0,39	0,13
<i>Campomanesia sp</i>	9	0,23	0,39	0,82	0,12	0,88	0,03	0,05	0,10	0,23	0,37	0,14
<i>Rapanea umbellata</i>	6	0,48	0,74	1,14	0,28	0,59	0,02	0,11	0,06	0,14	0,32	0,17
<i>Lauraceae</i>	2	1,52	1,91	2,30	0,58	0,20	0,01	0,23	0,02	0,06	0,31	0,25
<i>Margaritaria nobilis</i>	7	0,19	0,43	0,90	0,13	0,68	0,02	0,05	0,07	0,17	0,30	0,13
<i>Eugenia cf blastantha</i>	7	0,15	0,28	0,73	0,06	0,68	0,03	0,02	0,07	0,20	0,30	0,10
<i>Heliocarpus americanus</i>	6	0,24	0,52	0,66	0,13	0,59	0,02	0,05	0,06	0,17	0,29	0,12
<i>Citronella paniculata</i>	6	0,24	0,29	0,34	0,04	0,59	0,02	0,02	0,06	0,17	0,25	0,08
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	6	0,32	0,46	0,78	0,11	0,59	0,02	0,04	0,06	0,14	0,25	0,11
<i>Rollinia sylvatica</i>	5	0,23	0,47	0,57	0,09	0,49	0,02	0,04	0,05	0,14	0,23	0,09
<i>Maytenus robusta</i>	6	0,18	0,27	0,55	0,04	0,59	0,02	0,02	0,06	0,14	0,22	0,08
<i>Calliandra foliolosa</i>	6	0,19	0,24	0,32	0,03	0,59	0,02	0,01	0,06	0,14	0,22	0,07
<i>Ocotea sp</i>	2	1,29	1,48	1,67	0,34	0,20	0,01	0,14	0,02	0,06	0,21	0,16
<i>Roupala brasiliensis</i>	5	0,18	0,53	0,64	0,12	0,49	0,02	0,05	0,05	0,11	0,21	0,10
<i>Trema micrantha</i>	6	0,26	0,39	0,72	0,08	0,59	0,02	0,03	0,06	0,11	0,21	0,10
<i>Guapira hirsuta</i>	5	0,17	0,26	0,37	0,03	0,49	0,02	0,01	0,05	0,14	0,21	0,06
<i>Aegiphila sellowiana</i>	5	0,17	0,21	0,28	0,02	0,49	0,02	0,01	0,05	0,14	0,20	0,06
<i>Machaerium aculeatum</i>	5	0,25	0,43	0,61	0,08	0,49	0,02	0,03	0,05	0,11	0,20	0,08
<i>Endlicheria paniculata</i>	5	0,16	0,34	0,45	0,05	0,49	0,02	0,02	0,05	0,11	0,19	0,07
<i>Bauhinia sp</i>	4	0,19	0,39	0,63	0,06	0,39	0,02	0,02	0,04	0,11	0,18	0,06
<i>Piper amalago</i>	3	0,18	0,60	1,34	0,15	0,29	0,01	0,06	0,03	0,09	0,18	0,09
<i>Euterpe edulis</i>	4	0,20	0,33	0,44	0,04	0,39	0,02	0,01	0,04	0,11	0,17	0,06
<i>Piptocarpha cf sellowii</i>	4	0,18	0,27	0,48	0,03	0,39	0,02	0,01	0,04	0,11	0,17	0,05
<i>Albizia hasslerii</i>	3	0,32	0,65	1,14	0,13	0,29	0,01	0,05	0,03	0,09	0,17	0,08
<i>Inga cf vera</i>	3	0,47	0,65	1,00	0,11	0,29	0,01	0,04	0,03	0,09	0,16	0,08
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,18	0,48	0,91	0,07	0,29	0,01	0,03	0,03	0,09	0,15	0,06
<i>Annona cacans</i>	3	0,37	0,51	0,73	0,07	0,29	0,01	0,03	0,03	0,09	0,14	0,06
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	3	0,38	0,49	0,65	0,06	0,29	0,01	0,02	0,03	0,09	0,14	0,05
<i>Ocotea indecora?</i>	1	1,81	1,81	1,81	0,25	0,10	0,00	0,10	0,01	0,03	0,14	0,11
<i>Cassia ferruginea</i>	1	1,81	1,81	1,81	0,25	0,10	0,00	0,10	0,01	0,03	0,14	0,11
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	4	0,20	0,29	0,42	0,03	0,39	0,01	0,01	0,04	0,09	0,14	0,05
<i>Cordia trichotoma</i>	3	0,20	0,42	0,74	0,05	0,29	0,01	0,02	0,03	0,09	0,14	0,05



Tabela 4.3.2. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	1,76	1,76	1,76	0,24	0,10	0,00	0,09	0,01	0,03	0,13	0,11
<i>Sloanea monosperma</i>	3	0,28	0,39	0,46	0,04	0,29	0,01	0,01	0,03	0,09	0,13	0,05
<i>Guarea kunthiana</i>	3	0,16	0,32	0,52	0,03	0,29	0,01	0,01	0,03	0,09	0,13	0,04
<i>Tabernamontana hystrix</i>	3	0,23	0,34	0,42	0,03	0,29	0,01	0,01	0,03	0,09	0,13	0,04
<i>Prockia crucis</i>	3	0,18	0,29	0,40	0,02	0,29	0,01	0,01	0,03	0,09	0,13	0,04
<i>Ixora venulosa</i>	3	0,20	0,25	0,30	0,01	0,29	0,01	0,01	0,03	0,09	0,12	0,04
<i>Rollinia sp</i>	3	0,15	0,23	0,29	0,01	0,29	0,01	0,01	0,03	0,09	0,12	0,04
<i>Eugenia florida</i>	3	0,23	0,23	0,24	0,01	0,29	0,01	0,00	0,03	0,09	0,12	0,04
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	3	0,15	0,17	0,20	0,01	0,29	0,01	0,00	0,03	0,09	0,12	0,03
<i>Chrysophyllum inornatum?</i>	3	0,56	0,77	0,91	0,14	0,29	0,00	0,06	0,03	0,03	0,12	0,09
<i>Campomanesia cf guaviroba</i>	2	0,50	0,74	0,97	0,09	0,20	0,01	0,04	0,02	0,06	0,11	0,06
<i>8153 sp.</i>	1	1,47	1,47	1,47	0,17	0,10	0,00	0,07	0,01	0,03	0,11	0,08
<i>Inga sp</i>	2	0,39	0,60	0,82	0,06	0,20	0,01	0,03	0,02	0,06	0,10	0,05
<i>Ocotea velutina</i>	3	0,12	0,33	0,58	0,03	0,29	0,01	0,01	0,03	0,06	0,10	0,05
<i>Peltophorum dubium?</i>	1	1,40	1,40	1,40	0,15	0,10	0,00	0,06	0,01	0,03	0,10	0,07
<i>Ormosia arborea</i>	1	1,40	1,40	1,40	0,15	0,10	0,00	0,06	0,01	0,03	0,10	0,07
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1,38	1,38	1,38	0,15	0,10	0,00	0,06	0,01	0,03	0,10	0,07
<i>Myrtaceae casca lisa</i>	2	0,37	0,49	0,60	0,04	0,20	0,01	0,02	0,02	0,06	0,09	0,04
<i>Patagonula americana</i>	1	1,31	1,31	1,31	0,13	0,10	0,00	0,05	0,01	0,03	0,09	0,06
<i>Aloysia virgata</i>	2	0,42	0,45	0,47	0,03	0,20	0,01	0,01	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Myrciaria ciliolata</i>	1	1,29	1,29	1,29	0,13	0,10	0,00	0,05	0,01	0,03	0,09	0,06
<i>Myrtaceae goiaba</i>	2	0,18	0,38	0,58	0,03	0,20	0,01	0,01	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	2	0,29	0,35	0,40	0,02	0,20	0,01	0,01	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Maytenus aquifolium</i>	2	0,31	0,34	0,37	0,02	0,20	0,01	0,01	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Rapanea sp</i>	2	0,31	0,33	0,36	0,02	0,20	0,01	0,01	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Randia armata</i>	2	0,18	0,19	0,20	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,06	0,08	0,02
<i>Pachystroma longifolium</i>	1	1,07	1,07	1,07	0,09	0,10	0,00	0,04	0,01	0,03	0,07	0,05
<i>Inga cf uruguensis</i>	1	1,07	1,07	1,07	0,09	0,10	0,00	0,03	0,01	0,03	0,07	0,05
<i>Leg?</i>	1	1,06	1,06	1,06	0,09	0,10	0,00	0,03	0,01	0,03	0,07	0,04
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,86	0,86	0,86	0,06	0,10	0,00	0,02	0,01	0,03	0,06	0,03
<i>Myrtaceae</i>	1	0,80	0,80	0,80	0,05	0,10	0,00	0,02	0,01	0,03	0,06	0,03
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0,72	0,72	0,72	0,04	0,10	0,00	0,02	0,01	0,03	0,05	0,03
<i>Pau pólvora?</i>	1	0,65	0,65	0,65	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>Camponanesia rhombea</i>	1	0,64	0,64	0,64	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>Sciadodendron excelsum</i>	1	0,63	0,63	0,63	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>Eugenia blasthantha</i>	1	0,61	0,61	0,61	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	0,55	0,55	0,55	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>Eugenia</i>	1	0,53	0,53	0,53	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>sem folhas morta?</i>	1	0,51	0,51	0,51	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>Jacaranda cf. micrantha</i>	1	0,48	0,48	0,48	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	0,39	0,39	0,39	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,02
<i>cf. Lonchocarpus cultratus</i>	1	0,38	0,38	0,38	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,02
<i>Guapira opposita</i>	1	0,36	0,36	0,36	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Zanthoxylum</i>	1	0,35	0,35	0,35	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Trichilia cf pallida</i>	1	0,34	0,34	0,34	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Hymenaeae courbaril</i>	1	0,33	0,33	0,33	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Cordia sp.</i>	1	0,33	0,33	0,33	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Vitex sp</i>	1	0,31	0,31	0,31	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Cordia cf superba</i>	1	0,30	0,30	0,30	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>não encontrada</i>	1	0,29	0,29	0,29	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Tabebuia sp</i>	1	0,28	0,28	0,28	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Campomanesia cf xanthocarpa</i>	1	0,27	0,27	0,27	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	1	0,26	0,26	0,26	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01



Tabela 4.3.2. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Rollinia cf sylvatica</i>	1	0,26	0,26	0,26	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Eugenia cf. moraviana</i>	1	0,26	0,26	0,26	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Guarea guidonea</i>	1	0,26	0,26	0,26	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	0,25	0,25	0,25	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Ocotea cf. indecora</i>	1	0,24	0,24	0,24	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Bauhinia cf. bongardii</i>	1	0,22	0,22	0,22	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Sweetia fruticosa</i>	1	0,20	0,20	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Pilocarpus selleanus?</i>	1	0,20	0,20	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Casearia decandra</i>	1	0,20	0,20	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	0,20	0,20	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Picramnia glazioviana</i>	1	0,19	0,19	0,19	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Myrciaria sp</i>	1	0,19	0,19	0,19	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Vernonia sp</i>	1	0,19	0,19	0,19	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Senna multijuga</i>	1	0,19	0,19	0,19	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Picramnia cf glazioviana</i>	1	0,19	0,19	0,19	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Trichilia</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Trichilia cf elegans</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Trichilia casaretti</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Cupania tenuivalvis</i>	1	0,16	0,16	0,16	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Piper sp</i>	1	0,15	0,15	0,15	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
<i>Cestrum cf calycinum</i>	1	0,06	0,06	0,06	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,01
Total	9373							100	100	100	300	200



Tabela 4.3.3. Parâmetros Fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

N – Indivíduos (N°), DAP – diâmetro à altura do peito (mínimo, médio e máximo, em m), DoA – Dominância Absoluta (m²/ha), DA – Densidade Absoluta (Indivíduos/ha), FA - Freqüência Absoluta (%), DoR – Dominância Relativa (%), DR – Densidade Relativa (%), FR - Freqüência Relativa (%), IVI – índice de valor de importância; IVC – Índice de Valor de Cobertura.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Euterpe edulis</i>	2041	0,03	0,34	5,54	23,19	199,32	0,99	9,75	21,32	4,55	35,62	31,07
<i>Indeterminada</i>	298	0,15	0,53	3,00	10,94	29,10	0,61	4,60	3,11	2,81	10,52	7,71
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	120	0,16	1,03	3,92	17,16	11,72	0,38	7,22	1,25	1,73	10,20	8,47
<i>Guapira opposita</i>	343	0,15	0,35	1,72	4,93	33,50	0,56	2,07	3,58	2,57	8,23	5,66
<i>Virola bicuhyba</i>	150	0,02	0,73	3,30	10,46	14,65	0,38	4,40	1,57	1,76	7,73	5,96
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	216	0,15	0,55	2,57	7,19	21,09	0,47	3,02	2,26	2,18	7,46	5,28
<i>Alsophila sternbergii</i>	345	0,20	0,35	0,93	3,36	33,69	0,38	1,41	3,60	1,73	6,74	5,02
<i>Chrysophyllum viride</i>	99	0,01	0,95	2,60	9,90	9,67	0,29	4,16	1,03	1,31	6,51	5,20
<i>Garcinia gardneriana</i>	263	0,15	0,30	1,67	2,38	25,68	0,47	1,00	2,75	2,16	5,91	3,75
<i>Bathysa australis</i>	209	0,16	0,43	1,31	3,64	20,41	0,44	1,53	2,18	2,00	5,71	3,72
<i>Pterocarpus rohrii</i>	110	0,08	0,67	2,49	6,34	10,74	0,33	2,66	1,15	1,53	5,34	3,81
<i>Cryptocarya moschata</i>	45	0,21	1,26	3,00	6,88	4,39	0,15	2,89	0,47	0,68	4,05	3,36
<i>Rudgea jasminoides</i>	148	0,16	0,30	2,22	1,38	14,45	0,34	0,58	1,55	1,57	3,69	2,13
<i>Marlierea suaveolens</i>	117	0,15	0,29	3,75	1,89	11,43	0,36	0,80	1,22	1,66	3,67	2,02
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	86	0,17	0,63	2,07	3,89	8,40	0,20	1,64	0,90	0,90	3,43	2,53
<i>Eugenia melanogyna</i>	120	0,17	0,39	0,98	1,73	11,72	0,31	0,73	1,25	1,40	3,38	1,98
<i>Eugenia cuprea</i>	135	0,15	0,21	0,48	0,51	13,18	0,35	0,21	1,41	1,58	3,21	1,62
<i>Eugenia mosenii</i>	118	0,15	0,40	1,40	1,81	11,52	0,26	0,76	1,23	1,21	3,20	1,99
<i>Calycorectes australis</i>	111	0,15	0,35	1,30	1,54	10,84	0,29	0,65	1,16	1,35	3,16	1,81
<i>Eugenia cambucarana</i>	68	0,15	0,54	4,05	3,44	6,64	0,22	1,45	0,71	0,99	3,15	2,16
<i>Marlierea tomentosa</i>	115	0,15	0,29	1,76	0,97	11,23	0,31	0,41	1,20	1,40	3,01	1,61
<i>Coussarea contracta</i>	125	0,17	0,32	0,93	1,17	12,21	0,26	0,49	1,31	1,21	3,00	1,80
<i>Tabebuia serratifolia</i>	87	0,16	0,47	1,38	2,14	8,50	0,26	0,90	0,91	1,19	3,00	1,81
<i>Gomidesia flagellaris</i>	122	0,15	0,23	0,54	0,54	11,91	0,33	0,23	1,27	1,49	2,99	1,50
<i>Neomitranthes glomerata</i>	97	0,16	0,38	1,03	1,38	9,47	0,27	0,58	1,01	1,24	2,84	1,59
<i>Endlicheria paniculata</i>	102	0,15	0,30	1,44	0,97	9,96	0,29	0,41	1,07	1,31	2,79	1,47
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	82	0,16	0,45	2,00	2,09	8,01	0,22	0,88	0,86	1,03	2,76	1,73
<i>Quiina glaziovii</i>	64	0,15	0,55	2,31	2,51	6,25	0,20	1,06	0,67	0,94	2,66	1,72
<i>Alchornea glandulosa</i>	47	0,15	0,70	3,32	3,38	4,59	0,15	1,42	0,49	0,67	2,58	1,91
<i>Cyathea atrovirens</i>	101	0,16	0,32	1,13	0,88	9,86	0,24	0,37	1,05	1,10	2,52	1,43
<i>Simira sampaioana</i>	49	0,15	0,73	2,05	3,08	4,79	0,15	1,29	0,51	0,67	2,47	1,81
<i>Sloanea monosperma</i>	40	0,16	0,78	2,80	3,51	3,91	0,12	1,47	0,42	0,56	2,45	1,89
<i>Heisteria silvianii</i>	55	0,15	0,66	1,50	2,46	5,37	0,18	1,04	0,57	0,81	2,42	1,61
<i>Zollernia ilicifolia</i>	57	0,15	0,53	2,20	2,04	5,57	0,20	0,86	0,60	0,94	2,39	1,45
<i>Alseis floribunda</i>	69	0,17	0,46	1,06	1,40	6,74	0,21	0,59	0,72	0,97	2,28	1,31
<i>Cariniana estrellensis</i>	49	0,17	0,64	2,21	2,44	4,79	0,16	1,02	0,51	0,72	2,26	1,54
<i>Eugenia neoglomerata</i>	83	0,15	0,29	0,68	0,60	8,11	0,24	0,25	0,87	1,12	2,23	1,12
<i>Marlierea obscura</i>	76	0,15	0,33	1,86	0,90	7,42	0,22	0,38	0,79	1,03	2,20	1,17
<i>Eugenia xiriricana</i>	82	0,16	0,30	0,73	0,65	8,01	0,23	0,27	0,86	1,04	2,17	1,13
<i>Sloanea guianensis</i>	39	0,16	0,76	2,05	2,59	3,81	0,14	1,09	0,41	0,65	2,14	1,50
<i>Matayba juglandifolia</i>	69	0,14	0,34	0,90	0,75	6,74	0,21	0,31	0,72	0,97	2,01	1,04
<i>Hymenaea courbaril</i>	16	0,16	1,34	3,05	3,67	1,56	0,06	1,54	0,17	0,29	2,00	1,71
<i>Mollinedia uleana</i>	68	0,15	0,34	0,99	0,73	6,64	0,20	0,31	0,71	0,92	1,93	1,02
<i>Diploon cuspidatum</i>	54	0,17	0,42	1,95	1,31	5,27	0,18	0,55	0,56	0,81	1,92	1,11
<i>Maytenus robusta</i>	43	0,16	0,61	1,55	1,71	4,20	0,15	0,72	0,45	0,70	1,87	1,17
<i>Gomidesia tijucensis</i>	51	0,15	0,50	1,40	1,35	4,98	0,16	0,57	0,53	0,76	1,86	1,10
<i>Eugenia oblongata</i>	60	0,16	0,34	2,05	0,92	5,86	0,18	0,39	0,63	0,83	1,84	1,01
<i>Capsicodendron dinisii</i>	39	0,15	0,65	1,62	1,72	3,81	0,14	0,72	0,41	0,63	1,76	1,13
<i>Gomidesia spectabilis</i>	56	0,15	0,28	3,07	0,96	5,47	0,17	0,40	0,58	0,77	1,76	0,99



Tabela 4.3.3. (Cont.) Parâmetros Fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Malouetia arborea</i>	39	0,16	0,57	2,70	1,68	3,81	0,14	0,71	0,41	0,65	1,76	1,11
<i>Nectandra membranacea</i>	38	0,16	0,57	2,80	1,70	3,71	0,13	0,72	0,40	0,61	1,72	1,11
<i>Guarea macrophylla</i>	57	0,16	0,28	0,63	0,40	5,57	0,19	0,17	0,60	0,86	1,63	0,76
<i>Hirtella hebeclada</i>	47	0,16	0,46	1,13	0,99	4,59	0,15	0,42	0,49	0,70	1,61	0,91
<i>Myrcia pubipetala</i>	35	0,15	0,59	1,93	1,53	3,42	0,13	0,65	0,37	0,59	1,60	1,01
<i>Parinari brasiliensis</i>	25	0,19	0,83	2,40	2,14	2,44	0,09	0,90	0,26	0,40	1,56	1,16
<i>Pouteria psammophila</i>	27	0,18	0,70	2,25	1,88	2,64	0,09	0,79	0,28	0,43	1,50	1,07
<i>Cecropia glaziovii</i>	43	0,16	0,51	1,20	1,02	4,20	0,13	0,43	0,45	0,61	1,49	0,88
<i>Psychotria suterella</i>	45	0,16	0,37	1,68	0,78	4,39	0,15	0,33	0,47	0,68	1,48	0,80
<i>Pouteria caimito</i>	22	0,16	0,97	2,24	2,09	2,15	0,08	0,88	0,23	0,36	1,47	1,11
<i>Casearia sylvestris</i>	37	0,17	0,55	1,20	1,15	3,61	0,12	0,48	0,39	0,56	1,43	0,87
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	55	0,15	0,34	0,99	0,60	5,37	0,13	0,25	0,57	0,59	1,42	0,83
<i>Sloanea obtusifolia</i>	30	0,17	0,54	2,90	1,44	2,93	0,11	0,61	0,31	0,49	1,41	0,92
<i>Talauma ovata</i>	23	0,16	0,79	2,40	1,82	2,25	0,09	0,77	0,24	0,40	1,40	1,01
<i>Casearia decandra</i>	36	0,18	0,49	1,45	0,95	3,52	0,13	0,40	0,38	0,61	1,39	0,77
<i>Citronella paniculata</i>	46	0,17	0,29	0,81	0,36	4,49	0,16	0,15	0,48	0,72	1,35	0,63
<i>Eugenia schuechiana</i>	45	0,17	0,35	1,06	0,53	4,39	0,14	0,22	0,47	0,65	1,34	0,69
<i>Rudgea recurva</i>	52	0,16	0,29	1,27	0,45	5,08	0,13	0,19	0,54	0,59	1,33	0,73
<i>Copaifera trapezifolia</i>	11	0,17	1,49	2,80	2,44	1,07	0,04	1,03	0,11	0,18	1,32	1,14
<i>Mollinedia schottiana</i>	44	0,15	0,24	0,76	0,24	4,30	0,15	0,10	0,46	0,68	1,24	0,56
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	33	0,16	0,44	1,60	0,80	3,22	0,12	0,34	0,34	0,56	1,24	0,68
<i>Cordia silvestris</i>	33	0,16	0,52	1,14	0,86	3,22	0,11	0,36	0,34	0,52	1,23	0,71
<i>Licaria armeniaca</i>	22	0,16	0,54	4,00	1,51	2,15	0,08	0,64	0,23	0,36	1,23	0,87
<i>Ingá lenticellata</i>	39	0,16	0,34	0,81	0,41	3,81	0,14	0,17	0,41	0,63	1,21	0,58
<i>Gomidesia anacardifolia</i>	45	0,05	0,27	0,70	0,30	4,39	0,13	0,12	0,47	0,59	1,19	0,59
<i>Ocotea teleiandra</i>	44	0,16	0,24	0,40	0,21	4,30	0,14	0,09	0,46	0,63	1,18	0,55
<i>Eugenia subavenia</i>	45	0,15	0,28	0,56	0,30	4,39	0,13	0,13	0,47	0,58	1,17	0,60
<i>Myrciaria sp.</i>	31	0,15	0,48	1,29	0,75	3,03	0,11	0,32	0,32	0,50	1,14	0,64
<i>Croton macrobothrys</i>	13	0,19	1,29	1,84	1,86	1,27	0,05	0,78	0,14	0,22	1,13	0,92
<i>Cabralea canjerana</i>	29	0,16	0,47	1,85	0,84	2,83	0,10	0,35	0,30	0,47	1,13	0,66
<i>Platymiscium floribundum</i>	26	0,16	0,57	1,70	0,97	2,54	0,09	0,41	0,27	0,43	1,11	0,68
<i>Roupala brasiliensis</i>	25	0,17	0,55	1,91	0,92	2,44	0,09	0,39	0,26	0,41	1,06	0,65
<i>Pisonia ambigua</i>	21	0,18	0,69	2,25	1,25	2,05	0,07	0,52	0,22	0,31	1,05	0,74
<i>Myrcia aff. freyreissiana</i>	30	0,15	0,47	1,05	0,66	2,93	0,10	0,28	0,31	0,45	1,04	0,59
<i>Guatteria australis</i>	27	0,16	0,50	1,60	0,80	2,64	0,09	0,34	0,28	0,40	1,02	0,62
<i>Ingá marginata</i>	34	0,16	0,26	0,60	0,19	3,32	0,12	0,08	0,36	0,56	0,99	0,44
<i>Rapanea hermogenesii</i>	34	0,16	0,37	0,71	0,43	3,32	0,10	0,18	0,36	0,45	0,98	0,53
<i>Brosimum lactescens</i>	26	0,15	0,51	1,63	0,76	2,54	0,08	0,32	0,27	0,38	0,97	0,59
<i>Eugenia stictosepala</i>	36	0,16	0,28	0,50	0,23	3,52	0,10	0,09	0,38	0,47	0,94	0,47
<i>Eugenia platysema</i>	32	0,16	0,31	0,65	0,26	3,13	0,11	0,11	0,33	0,49	0,93	0,44
<i>Eugenia riedeliana</i>	33	0,16	0,24	1,27	0,23	3,22	0,10	0,10	0,34	0,45	0,89	0,44
<i>Buchenavia kleinii</i>	9	0,16	1,19	3,00	1,55	0,88	0,03	0,65	0,09	0,13	0,87	0,75
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	30	0,16	0,35	1,12	0,38	2,93	0,09	0,16	0,31	0,40	0,87	0,47
<i>Meriania glabra</i>	22	0,21	0,50	0,97	0,51	2,15	0,08	0,21	0,23	0,38	0,82	0,44
<i>Cupania oblongifolia</i>	23	0,17	0,43	1,03	0,43	2,25	0,09	0,18	0,24	0,40	0,82	0,42
<i>Jacaranda puberula</i>	26	0,15	0,38	1,20	0,43	2,54	0,08	0,18	0,27	0,36	0,81	0,45
<i>Rollinia sericea</i>	23	0,17	0,48	0,91	0,50	2,25	0,08	0,21	0,24	0,36	0,81	0,45
<i>Casearia obliqua</i>	16	0,19	0,66	1,72	0,83	1,56	0,06	0,35	0,17	0,29	0,80	0,51
<i>Swartzia acutifolia</i>	15	0,19	0,71	2,10	0,86	1,46	0,06	0,36	0,16	0,27	0,79	0,52
<i>Coccoloba fastigiata</i>	23	0,16	0,42	1,91	0,54	2,25	0,07	0,23	0,24	0,32	0,79	0,47
<i>Inga edulis</i>	23	0,17	0,39	1,49	0,41	2,25	0,08	0,17	0,24	0,36	0,77	0,41
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	12	0,19	0,75	2,75	1,02	1,17	0,04	0,43	0,13	0,20	0,75	0,56
<i>Eugenia capitulifera</i>	18	0,16	0,61	1,63	0,68	1,76	0,06	0,29	0,19	0,27	0,75	0,48



Tabela 4.3.3. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	12	0,17	0,85	2,17	1,05	1,17	0,04	0,44	0,13	0,18	0,75	0,57
<i>Calyptanthus lanceolata</i>	27	0,15	0,19	0,27	0,08	2,64	0,09	0,03	0,28	0,41	0,73	0,32
<i>Sorocea bonplandii</i>	21	0,16	0,42	0,84	0,37	2,05	0,07	0,15	0,22	0,34	0,72	0,37
<i>Myrocarpus frondosus</i>	22	0,16	0,33	0,69	0,22	2,15	0,08	0,09	0,23	0,38	0,70	0,32
<i>Cedrela fissilis</i>	13	0,16	0,72	1,86	0,83	1,27	0,05	0,35	0,14	0,22	0,70	0,48
<i>Eugenia pruinosa</i>	23	0,15	0,31	0,78	0,22	2,25	0,08	0,09	0,24	0,36	0,69	0,33
<i>Allophylus petiolulatus</i>	24	0,15	0,23	0,35	0,10	2,34	0,09	0,04	0,25	0,40	0,69	0,29
<i>Eugenia neoverrucosa</i>	21	0,17	0,35	0,80	0,24	2,05	0,08	0,10	0,22	0,36	0,68	0,32
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	22	0,26	0,34	0,51	0,21	2,15	0,08	0,09	0,23	0,36	0,68	0,32
<i>Myrceugenia kleinii</i>	19	0,17	0,41	0,95	0,33	1,86	0,07	0,14	0,20	0,32	0,66	0,34
<i>Centrolobium robustum</i>	14	0,19	0,65	1,65	0,69	1,37	0,05	0,29	0,15	0,22	0,65	0,44
<i>Tapirira guianensis</i>	7	0,20	1,24	2,00	1,07	0,68	0,03	0,45	0,07	0,13	0,65	0,52
<i>Pourouma acutifolia</i>	18	0,19	0,41	0,85	0,29	1,76	0,07	0,12	0,19	0,32	0,63	0,31
<i>Eugenia cerasiflora</i>	18	0,19	0,37	0,71	0,22	1,76	0,07	0,09	0,19	0,31	0,59	0,28
<i>Campomanesia guaviroba</i>	5	0,25	1,09	3,60	1,09	0,49	0,02	0,46	0,05	0,07	0,58	0,51
<i>Ocotea dispersa</i>	18	0,16	0,37	1,03	0,26	1,76	0,06	0,11	0,19	0,27	0,57	0,30
<i>Eugenia sp1</i>	16	0,16	0,40	0,84	0,24	1,56	0,06	0,10	0,17	0,29	0,56	0,27
<i>Marlierea eugeniopsoides</i>	20	0,05	0,24	0,44	0,10	1,95	0,06	0,04	0,21	0,29	0,54	0,25
<i>Coussapoa microcarpa</i>	10	0,45	0,87	1,32	0,62	0,98	0,04	0,26	0,10	0,16	0,53	0,37
<i>Cordia sellowiana</i>	14	0,16	0,46	1,05	0,34	1,37	0,05	0,14	0,15	0,23	0,52	0,29
<i>Cyathea corcovadensis</i>	22	0,15	0,25	0,61	0,12	2,15	0,05	0,05	0,23	0,23	0,51	0,28
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	15	0,17	0,42	1,05	0,29	1,46	0,05	0,12	0,16	0,23	0,51	0,28
<i>Meliosma sellowii</i>	14	0,16	0,40	1,28	0,26	1,37	0,05	0,11	0,15	0,23	0,49	0,26
<i>Maytenus aquifolium</i>	13	0,19	0,46	1,06	0,27	1,27	0,05	0,12	0,14	0,22	0,47	0,25
<i>Eugenia multicostata</i>	9	0,24	0,77	1,70	0,58	0,88	0,03	0,25	0,09	0,13	0,47	0,34
<i>Quararibea turbinata</i>	11	0,16	0,58	1,47	0,41	1,07	0,03	0,17	0,11	0,14	0,43	0,29
<i>Plinia complanata</i>	15	0,19	0,22	0,29	0,06	1,46	0,05	0,02	0,16	0,23	0,42	0,18
<i>Posoqueria acutifolia</i>	13	0,19	0,44	0,80	0,23	1,27	0,04	0,10	0,14	0,18	0,41	0,23
<i>Eugenia cf. burkartiana</i>	6	0,18	0,81	2,27	0,53	0,59	0,02	0,22	0,06	0,11	0,39	0,29
<i>Protium widgrenii</i>	12	0,17	0,45	0,93	0,24	1,17	0,04	0,10	0,13	0,16	0,39	0,23
<i>Ocotea catharinensis</i>	8	0,16	0,60	2,00	0,45	0,78	0,02	0,19	0,08	0,11	0,38	0,27
<i>Jacaratia spinosa</i>	3	1,06	1,60	2,30	0,65	0,29	0,01	0,27	0,03	0,05	0,36	0,31
<i>Spirotheca passifloroides</i>	1	3,17	3,17	3,17	0,77	0,10	0,00	0,32	0,01	0,02	0,35	0,33
<i>Eugenia bunchosifolia</i>	12	0,15	0,21	0,25	0,04	1,17	0,04	0,02	0,13	0,20	0,34	0,14
<i>Chomelia catharinae</i>	11	0,16	0,23	0,62	0,06	1,07	0,04	0,02	0,11	0,18	0,32	0,14
<i>Matayba guianensis</i>	8	0,20	0,47	1,28	0,20	0,78	0,03	0,09	0,08	0,14	0,31	0,17
<i>Solanum pseudoquina</i>	9	0,19	0,41	0,75	0,15	0,88	0,03	0,06	0,09	0,14	0,30	0,16
<i>Ocotea elegans</i>	7	0,16	0,49	1,20	0,20	0,68	0,03	0,09	0,07	0,13	0,29	0,16
<i>Amaioua intermedia</i>	9	0,26	0,42	0,75	0,15	0,88	0,03	0,06	0,09	0,13	0,28	0,16
<i>Eugenia cereja</i>	6	0,23	0,62	1,50	0,26	0,59	0,02	0,11	0,06	0,11	0,28	0,17
<i>Machaerium nyctitans</i>	5	0,31	0,80	1,47	0,32	0,49	0,02	0,13	0,05	0,09	0,28	0,19
<i>Andira anthelmia</i>	8	0,18	0,40	0,74	0,11	0,78	0,03	0,05	0,08	0,14	0,28	0,13
<i>Eugenia beaurepaireana</i>	8	0,18	0,34	0,97	0,11	0,78	0,03	0,05	0,08	0,14	0,27	0,13
<i>Ormosia arborea</i>	6	0,19	0,52	1,55	0,23	0,59	0,02	0,10	0,06	0,11	0,27	0,16
<i>Faramea montevidensis</i>	9	0,17	0,28	0,42	0,06	0,88	0,03	0,02	0,09	0,14	0,26	0,12
<i>Dalbergia frutescens</i>	4	0,15	0,94	1,50	0,34	0,39	0,02	0,14	0,04	0,07	0,26	0,19
<i>Psychotria pubigera</i>	8	0,18	0,30	0,51	0,06	0,78	0,03	0,03	0,08	0,14	0,25	0,11
<i>Bunchosia fluminensis</i>	9	0,16	0,23	0,39	0,04	0,88	0,03	0,02	0,09	0,14	0,25	0,11
<i>Alibertia myrcifolia</i>	10	0,15	0,25	0,47	0,06	0,98	0,03	0,02	0,10	0,13	0,25	0,13
<i>Pradosia lactescens</i>	6	0,19	0,52	0,77	0,14	0,59	0,02	0,06	0,06	0,11	0,23	0,12
<i>Sapium glandulatum</i>	5	0,20	0,57	1,44	0,20	0,49	0,02	0,08	0,05	0,09	0,23	0,14
<i>Maytenus communis</i>	1	2,43	2,43	2,43	0,45	0,10	0,00	0,19	0,01	0,02	0,22	0,20
<i>Inga praegnans</i>	7	0,21	0,27	0,37	0,04	0,68	0,03	0,02	0,07	0,13	0,22	0,09



Tabela 4.3.3. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Coccoloba glaziovii</i>	5	0,19	0,61	1,08	0,18	0,49	0,02	0,08	0,05	0,07	0,20	0,13
<i>Manihot grahamii</i>	7	0,19	0,27	0,52	0,05	0,68	0,02	0,02	0,07	0,11	0,20	0,09
<i>Mouriri chamissoniana</i>	4	0,47	0,77	1,05	0,19	0,39	0,02	0,08	0,04	0,07	0,20	0,12
<i>Dendropanax cuneatum</i>	2	1,09	1,42	1,74	0,32	0,20	0,01	0,14	0,02	0,04	0,19	0,16
<i>Ixora heterodoxa</i>	6	0,19	0,23	0,31	0,02	0,59	0,02	0,01	0,06	0,11	0,18	0,07
<i>Trichilia lepidota</i>	5	0,18	0,38	0,90	0,08	0,49	0,02	0,03	0,05	0,09	0,18	0,09
<i>Ilex integerrima</i>	5	0,22	0,41	0,71	0,08	0,49	0,02	0,03	0,05	0,09	0,17	0,08
<i>Plinia pauciflora</i>	5	0,16	0,35	0,63	0,06	0,49	0,02	0,03	0,05	0,09	0,17	0,08
<i>Piptadenia paniculata</i>	5	0,18	0,32	0,46	0,04	0,49	0,02	0,02	0,05	0,09	0,16	0,07
<i>Eugenia handroana</i>	4	0,22	0,47	0,97	0,10	0,39	0,02	0,04	0,04	0,07	0,15	0,08
<i>Chomelia sp.</i>	4	0,31	0,50	0,85	0,09	0,39	0,02	0,04	0,04	0,07	0,15	0,08
<i>Prunus myrtifolia</i>	4	0,35	0,44	0,59	0,06	0,39	0,02	0,03	0,04	0,07	0,14	0,07
<i>Campomanesia sp.</i>	4	0,35	0,40	0,45	0,05	0,39	0,02	0,02	0,04	0,07	0,13	0,06
<i>Xylopia brasiliensis</i>	2	0,90	1,08	1,26	0,18	0,20	0,01	0,08	0,02	0,04	0,13	0,10
<i>Eugenia bacopari</i>	5	0,18	0,24	0,27	0,02	0,49	0,02	0,01	0,05	0,07	0,13	0,06
<i>Ocotea silvestris</i>	3	0,23	0,60	1,30	0,14	0,29	0,01	0,06	0,03	0,04	0,13	0,09
<i>Eugenia bocainensis</i>	4	0,16	0,24	0,44	0,02	0,39	0,02	0,01	0,04	0,07	0,12	0,05
<i>Chionanthus filiformis</i>	3	0,24	0,53	0,69	0,07	0,29	0,01	0,03	0,03	0,05	0,12	0,06
<i>Coccoloba alnifolia</i>	3	0,17	0,43	0,63	0,05	0,29	0,01	0,02	0,03	0,05	0,11	0,05
<i>Picramnia ramiflora</i>	3	0,29	0,42	0,61	0,04	0,29	0,01	0,02	0,03	0,05	0,10	0,05
<i>Mollinedia gilgiana</i>	3	0,27	0,39	0,48	0,04	0,29	0,01	0,02	0,03	0,05	0,10	0,05
<i>Eugenia burkartiana</i>	3	0,25	0,28	0,29	0,02	0,29	0,01	0,01	0,03	0,05	0,09	0,04
<i>Rollinia silvatica</i>	2	0,16	0,55	0,95	0,07	0,20	0,01	0,03	0,02	0,04	0,09	0,05
<i>Psychotria mapourioides</i>	2	0,46	0,63	0,79	0,06	0,20	0,01	0,03	0,02	0,04	0,08	0,05
<i>Pera glabrata</i>	2	0,76	0,80	0,83	0,10	0,20	0,00	0,04	0,02	0,02	0,08	0,06
<i>Eugenia sp.</i>	2	0,45	0,54	0,64	0,05	0,20	0,01	0,02	0,02	0,04	0,08	0,04
<i>Randia armata</i>	3	0,24	0,30	0,33	0,02	0,29	0,01	0,01	0,03	0,04	0,08	0,04
<i>Ximenesia americana</i>	2	0,34	0,46	0,58	0,03	0,20	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	0,04
<i>Coccoloba glaziovii</i>	2	0,17	0,30	0,43	0,02	0,20	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	0,03
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,19	0,24	0,29	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Psychotria umbellata</i>	2	0,17	0,21	0,25	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Mollinedia micrantha</i>	2	0,15	0,20	0,26	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Ficus luschnatiana</i>	2	0,02	0,15	0,29	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Inga sessilis</i>	1	0,98	0,98	0,98	0,07	0,10	0,00	0,03	0,01	0,02	0,06	0,04
<i>Cytherexylum myrianthum</i>	1	0,98	0,98	0,98	0,07	0,10	0,00	0,03	0,01	0,02	0,06	0,04
<i>Ficus glabra</i>	1	0,92	0,92	0,92	0,06	0,10	0,00	0,03	0,01	0,02	0,06	0,04
<i>Marlieria tomentosa</i>	2	0,27	0,30	0,34	0,01	0,20	0,00	0,01	0,02	0,02	0,04	0,03
<i>Eugenia copacabanensis</i>	1	0,63	0,63	0,63	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	1	0,60	0,60	0,60	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Cordia trichotoma</i>	1	0,58	0,58	0,58	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Sloanea</i>	1	0,57	0,57	0,57	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Phytolacca dioica</i>	1	0,57	0,57	0,57	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Myrcia freyreissiana</i>	1	0,57	0,57	0,57	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Sorocea ilicifolia</i>	1	0,54	0,54	0,54	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	0,51	0,51	0,51	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,48	0,48	0,48	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Randia sp.</i>	1	0,44	0,44	0,44	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
<i>Maytenus salicifolia</i>	1	0,44	0,44	0,44	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
<i>Miconia cabucu</i>	1	0,44	0,44	0,44	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
<i>Eugenia tijuensis</i>	1	0,43	0,43	0,43	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
<i>Salacia elliptica</i>	1	0,42	0,42	0,42	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
<i>Miconia cubatanensis</i>	1	0,40	0,40	0,40	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
<i>Coccoloba warmingii</i>	1	0,37	0,37	0,37	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01



Tabela 4.3.3. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Campomanesia</i>	1	0,36	0,36	0,36	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	0,35	0,35	0,35	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Myrceugenia pilotantha</i>	1	0,29	0,29	0,29	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Trichilia pallens</i>	1	0,27	0,27	0,27	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	0,24	0,24	0,24	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Urera baccifera</i>	1	0,23	0,23	0,23	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Pourouma acutiflora</i>	1	0,23	0,23	0,23	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Mollinedia sp.</i>	1	0,23	0,23	0,23	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Vantanea compacta</i>	1	0,23	0,23	0,23	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Aparisthnum cordatum</i>	1	0,23	0,23	0,23	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Myrciaria cf. floribunda</i>	1	0,19	0,19	0,19	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Eugenia bunchosifolia</i>	1	0,16	0,16	0,16	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Cyphomandra divaricata</i>	1	0,15	0,15	0,15	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
Total	9574							100	100	100	300	200



Tabela 4.3.4. Parâmetros fitossociológicos da Floresta Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditoria e correção de possíveis erros.

N – Indivíduos (N°), DAP – diâmetro à altura do peito (mínimo, médio e máximo, em m), DoA – Dominância Absoluta (m²/ha), DA – Densidade Absoluta (Indivíduos/ha), FA - Freqüência Absoluta (%), DoR – Dominância Relativa (%), DR – Densidade Relativa (%), FR - Freqüência Relativa (%), IVI – índice de valor de importância; IVC – Índice de Valor de Cobertura.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Euterpe edulis</i>	2441	0,02	0,30	2,20	25,28	238,38	0,98	10,83	19,51	4,48	34,82	30,34
<i>Xylopia langsdorffiana</i>	796	0,15	0,35	6,05	13,54	77,73	0,88	5,80	6,36	4,01	16,17	12,16
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	337	0,15	0,74	2,68	20,83	32,91	0,69	8,92	2,69	3,16	14,77	11,61
<i>Ocotea pulchella</i>	429	0,15	0,62	2,20	17,97	41,89	0,68	7,70	3,43	3,12	14,25	11,13
<i>Amaioua intermedia</i>	713	0,14	0,36	2,02	9,99	69,63	0,80	4,28	5,70	3,67	13,65	9,98
<i>Tapirira guianensis</i>	417	0,12	0,47	1,98	10,28	40,72	0,74	4,40	3,33	3,38	11,12	7,74
<i>Pera glabrata</i>	436	0,11	0,39	2,02	6,77	42,58	0,77	2,90	3,49	3,52	9,90	6,39
<i>Andira anthelmia</i>	446	0,08	0,35	1,99	5,60	43,55	0,78	2,40	3,57	3,55	9,52	5,97
<i>Indeterminada</i>	389	0,15	0,43	2,31	7,98	37,99	0,59	3,42	3,11	2,70	9,23	6,53
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	444	0,02	0,41	2,00	7,38	43,36	0,52	3,16	3,55	2,38	9,09	6,71
<i>Didymopanax angustissimum</i>	359	0,10	0,41	2,25	6,76	35,06	0,68	2,89	2,87	3,12	8,88	5,76
<i>Balizia pedicellaris</i>	134	0,12	0,86	2,90	11,71	13,09	0,38	5,01	1,07	1,74	7,82	6,08
<i>Myrcia racemosa</i>	354	0,15	0,31	2,62	4,03	34,57	0,66	1,72	2,83	3,01	7,56	4,55
<i>Manilkara subsericea</i>	207	0,14	0,60	1,83	7,99	20,21	0,45	3,42	1,65	2,06	7,14	5,08
<i>Pouteria beaurepairei</i>	220	0,15	0,48	1,76	5,02	21,48	0,50	2,15	1,76	2,31	6,22	3,91
<i>Psidium cattleianum</i>	209	0,01	0,48	1,37	4,49	20,41	0,52	1,92	1,67	2,36	5,96	3,59
<i>Calyptanthus conccina</i>	213	0,14	0,40	1,60	3,60	20,80	0,46	1,54	1,70	2,10	5,34	3,25
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	184	0,15	0,39	3,89	3,78	17,97	0,38	1,62	1,47	1,74	4,83	3,09
<i>Ocotea aciphylla</i>	190	0,15	0,40	1,78	3,43	18,55	0,40	1,47	1,52	1,81	4,80	2,99
<i>Garcinia gardneriana</i>	199	0,15	0,33	2,31	2,64	19,43	0,42	1,13	1,59	1,91	4,63	2,72
<i>Miconia cubatanensis</i>	197	0,15	0,32	2,55	2,93	19,24	0,36	1,26	1,57	1,64	4,48	2,83
<i>Eugenia sulcata</i>	152	0,15	0,38	1,66	2,39	14,84	0,40	1,02	1,22	1,85	4,09	2,24
<i>Aparisthmium cordatum</i>	163	0,15	0,30	2,25	1,90	15,92	0,36	0,81	1,30	1,63	3,74	2,12
<i>Ilex theazans</i>	139	0,05	0,44	1,85	2,90	13,57	0,26	1,24	1,11	1,21	3,56	2,36
<i>Maytenus robusta</i>	138	0,03	0,31	1,14	1,39	13,48	0,35	0,59	1,10	1,59	3,29	1,70
<i>Marlierea eugeniopsoies</i>	136	0,13	0,33	1,90	1,91	13,28	0,27	0,82	1,09	1,25	3,15	1,91
<i>Gomidesia feniziana</i>	102	0,16	0,50	1,39	2,44	9,96	0,25	1,05	0,82	1,13	3,00	1,86
<i>Matayba guianensis</i>	86	0,15	0,44	1,31	1,73	8,40	0,27	0,74	0,69	1,25	2,68	1,43
<i>Myrcia sp</i>	93	0,16	0,36	2,07	1,43	9,08	0,26	0,61	0,74	1,19	2,55	1,36
<i>Myrcia multiflora</i>	79	0,07	0,45	1,17	1,58	7,71	0,24	0,67	0,63	1,10	2,40	1,31
<i>Guatteria australis</i>	85	0,15	0,31	1,37	0,96	8,30	0,28	0,41	0,68	1,27	2,36	1,09
<i>Gomidesia schaueriana</i>	76	0,15	0,42	1,32	1,37	7,42	0,24	0,58	0,61	1,12	2,31	1,19
<i>Clusia criuva</i>	75	0,15	0,44	1,28	1,38	7,32	0,21	0,59	0,60	0,98	2,17	1,19
<i>Heisteria silviani</i>	88	0,15	0,33	0,91	0,94	8,59	0,23	0,40	0,70	1,04	2,14	1,10
<i>Ormosia arborea</i>	66	0,15	0,41	1,17	1,15	6,45	0,24	0,49	0,53	1,10	2,12	1,02
<i>Alibertia myrcifolia</i>	72	0,15	0,25	0,84	0,48	7,03	0,22	0,21	0,58	1,02	1,80	0,78
<i>Posoqueria latifolia</i>	64	0,15	0,35	1,35	0,79	6,25	0,21	0,34	0,51	0,95	1,79	0,85
<i>Eugenia umbelliflora</i>	53	0,16	0,47	1,20	1,22	5,18	0,17	0,52	0,42	0,78	1,72	0,95
<i>Jacaranda puberula</i>	45	0,15	0,48	1,39	1,16	4,39	0,17	0,50	0,36	0,78	1,63	0,86
<i>Myrcia bicarinata</i>	67	0,08	0,40	1,25	1,03	6,54	0,14	0,44	0,54	0,64	1,62	0,98
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	62	0,16	0,34	1,27	0,69	6,05	0,16	0,30	0,50	0,74	1,53	0,79
<i>Didymopanax morototoni</i>	47	0,16	0,37	1,26	0,67	4,59	0,15	0,29	0,38	0,70	1,36	0,66
<i>Alchomea triplinervia</i>	40	0,15	0,45	1,37	0,91	3,91	0,14	0,39	0,32	0,62	1,33	0,71
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	39	0,18	0,51	1,53	1,01	3,81	0,12	0,43	0,31	0,55	1,29	0,74
<i>Myrcia grandiflora</i>	45	0,15	0,34	0,91	0,49	4,39	0,16	0,21	0,36	0,72	1,29	0,57
<i>Ilex amara</i>	42	0,15	0,35	1,80	0,72	4,10	0,14	0,31	0,34	0,62	1,27	0,64
<i>Didymopanax*</i>	46	0,17	0,44	1,58	1,04	4,49	0,10	0,45	0,37	0,43	1,25	0,81



Tabela 4.3.4. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditagem e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Endlicheria paniculata</i>	45	0,15	0,33	1,13	0,56	4,39	0,13	0,24	0,36	0,60	1,21	0,60
<i>Rapanea umbellata</i>	48	0,15	0,35	0,76	0,54	4,69	0,13	0,23	0,38	0,59	1,20	0,61
<i>Samambaiçu</i>	38	0,17	0,46	1,39	0,78	3,71	0,10	0,33	0,30	0,45	1,09	0,64
<i>Gomidesia affinis</i>	38	0,15	0,28	1,12	0,33	3,71	0,14	0,14	0,30	0,64	1,09	0,45
<i>Podocarpus sellowii</i>	30	0,21	0,64	1,10	1,09	2,93	0,08	0,47	0,24	0,38	1,08	0,71
<i>Ocotea venulosa</i>	35	0,16	0,39	1,28	0,57	3,42	0,12	0,24	0,28	0,53	1,05	0,52
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	34	0,15	0,41	1,79	0,75	3,32	0,10	0,32	0,27	0,45	1,05	0,59
<i>Humiriastrum dentatum</i>	30	0,08	0,40	1,80	0,73	2,93	0,10	0,31	0,24	0,47	1,02	0,55
<i>Eugenia stigmata</i>	29	0,16	0,31	1,33	0,34	2,83	0,11	0,15	0,23	0,49	0,87	0,38
<i>Geonoma schottiana</i>	31	0,15	0,33	1,17	0,41	3,03	0,09	0,17	0,25	0,42	0,84	0,42
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	29	0,13	0,37	0,87	0,39	2,83	0,08	0,17	0,23	0,38	0,78	0,40
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	27	0,16	0,40	0,72	0,38	2,64	0,08	0,16	0,22	0,36	0,74	0,38
<i>Aniba viridis</i>	26	0,15	0,39	1,39	0,43	2,54	0,07	0,18	0,21	0,34	0,73	0,39
<i>Didymopanax</i>	23	0,17	0,37	1,92	0,48	2,25	0,07	0,20	0,18	0,32	0,71	0,39
<i>Siphoneugena guilfoyleiana</i>	24	0,15	0,40	1,42	0,42	2,34	0,06	0,18	0,19	0,28	0,66	0,37
<i>Rapanea</i>	24	0,15	0,37	0,94	0,35	2,34	0,07	0,15	0,19	0,30	0,64	0,34
<i>Tabebuia Alba</i>	20	0,15	0,36	0,94	0,28	1,95	0,07	0,12	0,16	0,34	0,62	0,28
<i>Clethra scabra</i>	18	0,15	0,46	0,88	0,36	1,76	0,07	0,16	0,14	0,30	0,60	0,30
<i>Ocotea dispersa</i>	22	0,15	0,29	1,05	0,22	2,15	0,07	0,09	0,18	0,30	0,57	0,27
<i>Xylopia brasiliensis</i>	16	0,16	0,38	0,89	0,26	1,56	0,07	0,11	0,13	0,30	0,54	0,24
<i>Hymenolobium janeirenses</i>	14	0,17	0,57	1,19	0,43	1,37	0,05	0,18	0,11	0,25	0,54	0,29
<i>Cybianthus peruvianus</i>	18	0,16	0,37	1,24	0,28	1,76	0,06	0,12	0,14	0,26	0,53	0,26
<i>Nectandra oppositifolia</i>	21	0,16	0,32	0,72	0,21	2,05	0,06	0,09	0,17	0,26	0,52	0,26
<i>Coussapoa microcarpa</i>	15	0,17	0,42	1,00	0,26	1,46	0,06	0,11	0,12	0,28	0,51	0,23
<i>Myrcia glabra</i>	18	0,17	0,37	0,75	0,23	1,76	0,06	0,10	0,14	0,26	0,51	0,24
<i>Myrtaceae</i>	22	0,15	0,42	1,14	0,41	2,15	0,03	0,18	0,18	0,15	0,50	0,35
<i>Aiouea saligna</i>	15	0,18	0,37	0,77	0,20	1,46	0,06	0,08	0,12	0,26	0,47	0,20
<i>Ocotea pulchra</i>	14	0,22	0,43	0,87	0,24	1,37	0,05	0,10	0,11	0,25	0,46	0,22
<i>Mollinedia schottiana</i>	10	0,16	0,65	2,25	0,59	0,98	0,02	0,25	0,08	0,11	0,45	0,33
<i>Myrcia sp.</i>	16	0,18	0,36	0,90	0,19	1,56	0,05	0,08	0,13	0,23	0,44	0,21
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	13	0,16	0,35	1,43	0,23	1,27	0,05	0,10	0,10	0,21	0,41	0,20
<i>Abarema langsdorffii</i>	12	0,15	0,45	1,13	0,27	1,17	0,04	0,11	0,10	0,19	0,40	0,21
<i>Rapanea venosa</i>	13	0,15	0,35	0,63	0,15	1,27	0,05	0,06	0,10	0,21	0,37	0,17
<i>Eugenia neoglomerata</i>	11	0,18	0,35	1,20	0,17	1,07	0,05	0,07	0,09	0,21	0,37	0,16
<i>Marlierea racemosa</i>	8	0,18	0,46	1,78	0,29	0,78	0,03	0,12	0,06	0,13	0,32	0,19
<i>Hirtella hebeclada</i>	13	0,16	0,29	0,56	0,10	1,27	0,04	0,04	0,10	0,17	0,32	0,15
<i>Laplacea fruticosa</i>	8	0,19	0,55	0,95	0,24	0,78	0,03	0,10	0,06	0,13	0,30	0,17
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	10	0,21	0,33	0,58	0,09	0,98	0,04	0,04	0,08	0,17	0,29	0,12
<i>Morta</i>	14	0,17	0,33	0,77	0,15	1,37	0,02	0,06	0,11	0,11	0,29	0,18
<i>Aniba firmula</i>	12	0,16	0,33	0,88	0,14	1,17	0,03	0,06	0,10	0,13	0,29	0,15
<i>Myrcia rostrata</i>	9	0,16	0,28	0,63	0,07	0,88	0,04	0,03	0,07	0,17	0,27	0,10
<i>Cabralea canjerana</i>	8	0,16	0,37	0,57	0,10	0,78	0,03	0,04	0,06	0,13	0,24	0,11
<i>Guarea macrophylla</i>	9	0,15	0,19	0,31	0,03	0,88	0,03	0,01	0,07	0,15	0,23	0,08
<i>Sloanea guianensis</i>	6	0,17	0,48	0,99	0,15	0,59	0,02	0,06	0,05	0,11	0,23	0,11
<i>Nectandra grandiflora</i>	9	0,16	0,39	0,72	0,13	0,88	0,02	0,05	0,07	0,09	0,22	0,13
<i>Neomitranthes glomerata</i>	7	0,18	0,36	0,66	0,09	0,68	0,02	0,04	0,06	0,11	0,21	0,09
<i>Guapira opposita</i>	6	0,16	0,40	1,10	0,12	0,59	0,02	0,05	0,05	0,09	0,20	0,10
<i>Daphnopsis schwakiana</i>	1	2,24	2,24	2,24	0,38	0,10	0,00	0,16	0,01	0,02	0,19	0,17
<i>Cecropia glaziovii</i>	7	0,16	0,28	0,55	0,05	0,68	0,02	0,02	0,06	0,09	0,17	0,08
<i>Tabebuia cassinoides</i>	6	0,17	0,36	0,91	0,09	0,59	0,02	0,04	0,05	0,08	0,16	0,09
<i>didymopanax angustissimum</i>	5	0,18	0,45	0,90	0,11	0,49	0,02	0,05	0,04	0,08	0,16	0,09



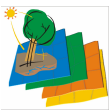
Tabela 4.3.4. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditagem e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Ilex theezans</i>	4	0,37	0,70	1,06	0,17	0,39	0,01	0,07	0,03	0,06	0,16	0,10
<i>Maprounea guianensis</i>	5	0,15	0,36	0,57	0,06	0,49	0,02	0,03	0,04	0,09	0,16	0,07
<i>Ficus sp</i>	5	0,16	0,29	0,60	0,04	0,49	0,02	0,02	0,04	0,09	0,15	0,06
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	7	0,20	0,27	0,46	0,04	0,68	0,02	0,02	0,06	0,08	0,15	0,07
<i>Cordia superba</i>	4	0,23	0,58	0,94	0,14	0,39	0,01	0,06	0,03	0,06	0,15	0,09
<i>Rollinia sericea</i>	4	0,24	0,48	0,71	0,08	0,39	0,02	0,03	0,03	0,08	0,14	0,07
<i>Bactris setosa</i>	4	0,16	0,38	0,91	0,07	0,39	0,02	0,03	0,03	0,08	0,14	0,06
<i>Chionathus filimorfes</i>	5	0,23	0,34	0,61	0,05	0,49	0,02	0,02	0,04	0,08	0,14	0,06
<i>Ouratea parviflora</i>	6	0,18	0,23	0,30	0,02	0,59	0,02	0,01	0,05	0,08	0,13	0,06
<i>Ocotea glaziovii</i>	3	0,22	0,53	0,87	0,08	0,29	0,01	0,03	0,02	0,06	0,12	0,06
<i>Miconia chartacea</i>	4	0,18	0,23	0,30	0,02	0,39	0,02	0,01	0,03	0,08	0,11	0,04
<i>Ocotea</i>	3	0,32	0,50	0,78	0,07	0,29	0,01	0,03	0,02	0,06	0,11	0,05
<i>Ocotea cf pulchra</i>	4	0,33	0,39	0,45	0,05	0,39	0,01	0,02	0,03	0,06	0,11	0,05
<i>Nectandra membranacea</i>	3	0,34	0,50	0,65	0,06	0,29	0,01	0,03	0,02	0,06	0,11	0,05
<i>Styrax glaber</i>	3	0,16	0,31	0,58	0,03	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,09	0,04
<i>myrt.</i>	4	0,23	0,39	0,64	0,05	0,39	0,01	0,02	0,03	0,04	0,09	0,05
<i>Daphnopsis racemosa</i>	3	0,23	0,26	0,33	0,02	0,29	0,01	0,01	0,02	0,06	0,09	0,03
<i>Didymopanax sp</i>	4	0,16	0,32	0,45	0,03	0,39	0,01	0,01	0,03	0,04	0,08	0,05
<i>Myrtaceae</i>	2	0,31	0,48	0,65	0,04	0,20	0,01	0,02	0,02	0,04	0,07	0,03
<i>Aniba firmula</i>	2	0,43	0,45	0,47	0,03	0,20	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	0,03
<i>liana</i>	1	1,11	1,11	1,11	0,09	0,10	0,00	0,04	0,01	0,02	0,07	0,05
<i>didymopanax morototoni</i>	3	0,20	0,23	0,28	0,01	0,29	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	0,03
<i>Aniba cf viridis</i>	1	1,09	1,09	1,09	0,09	0,10	0,00	0,04	0,01	0,02	0,07	0,05
<i>Pimenta cf pseudocaryophyllus</i>	2	0,22	0,37	0,52	0,02	0,20	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	0,03
<i>Gomidesia</i>	2	0,22	0,35	0,47	0,02	0,20	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Marleria eugenioisoides</i>	2	0,19	0,32	0,45	0,02	0,20	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Heisteria silvianii</i>	2	0,23	0,26	0,30	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Costela de Adão</i>	2	0,23	0,23	0,24	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Lauraceae</i>	2	0,18	0,21	0,24	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Abarema lusoria</i>	2	0,20	0,21	0,22	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Mollinedia boracensis</i>	2	0,18	0,20	0,22	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Cyathea</i>	2	0,18	0,19	0,20	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Não entra</i>	2	0,16	0,18	0,20	0,01	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Alchornea triplinervia</i>	3	0,23	0,35	0,42	0,03	0,29	0,00	0,01	0,02	0,02	0,06	0,04
<i>Myrcogenia myrcioides</i>	2	0,16	0,18	0,20	0,00	0,20	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06	0,02
<i>Chionathus filimorfes</i>	1	0,84	0,84	0,84	0,05	0,10	0,00	0,02	0,01	0,02	0,05	0,03
<i>Tabebuia ?</i>	2	0,26	0,37	0,48	0,02	0,20	0,00	0,01	0,02	0,02	0,04	0,03
<i>Mollinedia sp.</i>	1	0,66	0,66	0,66	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Rheedia gardineriana</i>	2	0,18	0,29	0,39	0,01	0,20	0,00	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02
<i>Ocotea</i>	1	0,65	0,65	0,65	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Myrcia pubipetala</i>	1	0,64	0,64	0,64	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0,62	0,62	0,62	0,03	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Alchomea triplinervia</i>	2	0,18	0,22	0,27	0,01	0,20	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,02
<i>Maytenus/Ilex</i>	2	0,22	0,23	0,23	0,01	0,20	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,02
<i>Miconia saldanhaei</i>	2	0,15	0,15	0,15	0,00	0,20	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,02
<i>myrt. C/ flor</i>	1	0,53	0,53	0,53	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Listerium</i>	1	0,53	0,53	0,53	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Ocotea cf aciphylla</i>	1	0,52	0,52	0,52	0,02	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02
<i>Rapanea cf venosa</i>	1	0,44	0,44	0,44	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Cryptocaria ?</i>	1	0,44	0,44	0,44	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Gomidesia fenziiana ou Xylopia?</i>	1	0,42	0,42	0,42	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01



Tabela 4.3.4. (Cont.) Parâmetros fitossociológicos da Floresta Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso. Vale ressaltar que esses dados ainda estão em fase de auditagem e correção de possíveis erros.

Espécies	N	DAP (min)	DAP (med)	DAP (max)	DoA	DA	FA	DoR	DR	FR	IVI	IVC
<i>Calyptanthus concinna ou balizia?</i>	1	0,42	0,42	0,42	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Chionanthus filimortis</i>	1	0,41	0,41	0,41	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>myrt.Eugenia 1</i>	1	0,40	0,40	0,40	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Blepharocalix salicifolius</i>	1	0,38	0,38	0,38	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Didymopanax</i>	1	0,36	0,36	0,36	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Myrcia rostrata</i>	1	0,35	0,35	0,35	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Annona glabra</i>	1	0,34	0,34	0,34	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Samanbaia Açú</i>	1	0,29	0,29	0,29	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Miconia</i>	1	0,28	0,28	0,28	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Tibouchina trichopoda</i>	1	0,26	0,26	0,26	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Siphonogena guilfoyleiana</i>	1	0,26	0,26	0,26	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Cabralea / Guarea ?</i>	1	0,26	0,26	0,26	0,01	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Hirtella hebleclada</i>	1	0,23	0,23	0,23	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Euterpe Edulis</i>	1	0,22	0,22	0,22	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Daphnopsis schwakeana</i>	1	0,22	0,22	0,22	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Ocotea cf venulosa</i>	1	0,21	0,21	0,21	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Stirax glaber</i>	1	0,21	0,21	0,21	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Ocotea teleindra</i>	1	0,21	0,21	0,21	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Rollinia / Annona glabra ?</i>	1	0,19	0,19	0,19	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Myria sp.</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Didymopanax</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Daphnopsis racemosa</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Abarema langsdorffii</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Psychotria sp</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Miconia chartaceae</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Malouetia arborea</i>	1	0,18	0,18	0,18	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Ilex</i>	1	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Tibouchina tricopoda</i>	1	0,16	0,16	0,16	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
<i>Rubiaceae Alibertia ?</i>	1	0,16	0,16	0,16	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01
Total	12510							100	100	100	300	200



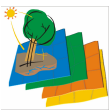
4.3.3. Classificação das espécies ocorrentes nas quatro parcelas permanentes em categorias sucessionais.

As espécies arbustivo-arbóreas das florestas tropicais e sub-tropicais têm sido, nas últimas décadas, classificadas em grupos ecológicos ou categorias sucessionais, com diferentes objetivos, que vão desde estudos de dinâmica florestal, como para o estabelecimento de metodologias de restauração. Todavia, nem sempre os conceitos empregados para defini-las são coincidentes, gerando grande discordância nos agrupamentos produzidos por diferentes pesquisadores, seja pelas características definidoras ou reconhecedoras desses grupos, seja pelos critérios de inclusão das espécies constituintes desses grupos. Tendo sido praticamente concluída e revista a identificação das espécies arbustivo-arbóreas das quatro parcelas permanentes amostradas (40,96ha), pode-se agora fazer um exercício de classificação sucessional dessas espécies, baseada em critérios previamente definidos, usando dados gerados no próprio projeto e em dados secundários disponíveis na literatura.

4.3.3.1. *Materiais e Métodos*

Os indivíduos e espécies arbustivo-arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual, Floresta de Restinga e da Floresta Ombrófila Densa Submontana, serão separadas em quatro categorias sucessionais, cujas as definições (Gandolfi 2000) estão apresentadas a seguir:

- **Pioneiras:** Os indivíduos das espécies pioneiras são mais dependentes de luz em processos como germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência, do que os indivíduos das demais categorias. Em função dessa dependência seus indivíduos tendem a ocorrer preferencialmente nas clareiras, nas bordas da floresta, ou mesmo em lugares abertos fora da floresta, sendo pouco freqüentes no sub-bosque. Eventualmente, no entanto, esses indivíduos também podem ser observados sob a copa de outras árvores, na borda de uma clareira, numa clareira em preenchimento ou então, numa clareira já preenchida.
- **Secundárias iniciais:** As espécies secundárias iniciais apresentam em relação as demais categorias uma dependência intermediária da luz, em processos tais como, germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Es função disso, essas espécies podem se desenvolver nas bordas ou no interior das clareiras, nas bordas de uma floresta e também no sub-bosque. No sub-bosque, elas tendem a ocorrer mais freqüentemente em áreas menos sombreadas, estando, em geral, ausentes nas áreas de sombra muito densa. Muitas dessas espécies podem apresentar grande longevidade, vindo a compor o dossel sobre antigas clareiras, total ou parcialmente preenchidas.
- **Secundárias tardias/Clímax:** As espécies secundárias tardias são aquelas que em processos como germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência, são comparativamente menos dependentes de luz do que os indivíduos das demais



categorias. Em função disso essas espécies tenderiam a apresentar uma maior ocorrência, abundância e permanência no sub-bosque, inclusive em locais de sombra densa. Todavia, estas espécies podem eventualmente sobreviver em clareiras abertas ou em preenchimento. Dentro deste grupo podem se encontrar dois comportamentos bem distintos, espécies que podem permanecer toda a sua vida no sub-bosque (espécies típicas do sub-bosque), ou então, espécies que podem crescer e se desenvolver no sub-bosque, mas que podem alcançar e compor o dossel florestal ou a condição emergente (espécies típicas do dossel).

- **Não caracterizadas:** Espécies que não puderam ser enquadradas nas categorias anteriores, em geral, pela falta de informações sobre a espécie, ou então, por ocorrerem em densidade baixa ou de forma bastante dispersa, não permitindo que estabeleça pela observação direta algum um padrão mais definido de ocorrência na floresta. Representam um resíduo do processo de classificação.

A classificação sucessional de uma espécie não deve ser a expressão do comportamento de uma dada população da espécie numa comunidade específica, e sim a descrição do comportamento predominante da espécie na formação florestal em estudo, pois espécies de ampla distribuição podem apresentar respostas ecológicas distintas em formações florestais que apresentam condições ambientais muito diferentes.

Deve-se fazer uma clara distinção entre a definição de uma categoria sucessional e dos métodos empregados no reconhecimento da categoria a qual pertence uma dada espécie.

A definição de uma categoria é a expressão do avanço do conhecimento, obtido a partir de múltiplas observações e interpretações da dinâmica de uma formação florestal, sendo, portanto, uma síntese do comportamento de várias espécies.

Já, os métodos empregados para realizar uma classificação, se baseiam na obtenção de evidências, diretas ou indiretas, que permitam identificar o provável comportamento da espécie em análise.

O método de classificação empregado nesse estudo, será baseado em evidências do comportamento de cada uma das espécies, obtidas a partir de diferentes fontes bibliográficas, sobre as condições de germinação, de sobrevivência de plântulas em diferentes condições de sombreamento, sobre as taxas fotossintéticas e em especial, sobre a densidade de madeira e o crescimento em altura, principalmente nos dois primeiros anos, de mudas plantadas a pleno Sol e em dados de sua ocorrência em diferentes habitat das florestas estudadas.

No levantamento de informações bibliográficas, são comuns divergências nas definições das categorias sucessionais usadas pelos diferentes autores consultados, nesse sentido optou-se por utilizar as informações geradas pelos autores, sem se adotar, a priori, a classificação por eles atribuída àquelas espécies indicadas nos seus trabalhos.



Terminado o levantamento bibliográfico, far-se-á uma interpretação dos dados disponíveis para cada espécie, enquadrando-se assim, as espécies nas diferentes categorias sucessionais propostas.

Nessa fase o critério de julgamento e decisão, se dará a partir da experiência de campo do Dr. Sergius Gandolfi e do Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues, ambos do departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP, de forma que a classificação atribuída a cada espécie, leve em conta a ocorrência dessa espécie em diferentes condições e remanescentes de florestas, em que ela já tenha sido antes observada em São Paulo.

No presente momento estão sendo reunidas as informações secundárias necessárias para que se possa realizar a classificação sucessional das espécies das áreas e na obtenção dos dados de condições de ocorrência dessas espécies dentro das parcelas permanentes.

4.3.3.2. Classificação das espécies em categorias sucessionais e a posição/situação do indivíduo no interior da floresta

Nas últimas décadas, em diferentes Florestas Tropicais Úmidas a descrição dos regimes de luz; da adaptação das espécies a esses regimes de luz e dos processos que levam a auto-perpetuação local dessas espécies têm sido feito, todavia, não se sabe em que medida as tendências ali observadas se aplicam a outras formações florestais, tais as florestas paulistas.

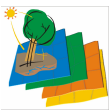
Especificamente em relação aos regimes de luz, pode-se dizer que muito já se tem feito, no entanto, mesmo se usando diferentes equipamentos e métodos de amostragem há ainda hoje grandes limitações na capacidade que se tem de avaliar os regimes de luz existentes numa dada formação florestal.

Assim, embora muitos avanços tenham ocorrido nos últimos anos, busca-se ainda um método que descreva, ao nível de cada indivíduo, o regime de luz a que ele se encontra submetido.

Recentemente Gandolfi (2000), propôs um método alternativo, que visa relacionar cada indivíduo com um dos regimes de luz já descritos numa dada floresta, consiste na descrição da localização (vertical e horizontal) de cada indivíduo arbustivo-arbóreo na floresta, aliada a descrição da cobertura a que ele se encontra submetido (presença, ausência e/ou o tipo).

Esse método corresponde uma simplificação, que se baseia em certas premissas, ou seja, conhecido diretamente um dado regime de luz resultante de uma certa posição e cobertura dentro da floresta, procura-se descobrir quantos indivíduos naquela floresta ocupam uma posição e cobertura semelhantes, supondo-se assim, que eles provavelmente se encontram 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.



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

O método aqui proposto é um detalhamento dessa idéia inicial de Gandolfi (2000), e pretendia inicialmente rever, refinar e redefinir as “situações/condições”, propostas e com o uso de novas categorias pretendia descrever os regimes indiretos de luz a que as espécies arbustivo-arbóreas estão submetidas nas quatro florestas em estudo no projeto temático.

Como já discutido no relatório anterior, os dados provenientes da amostragem direta dos regimes de luz das quatro áreas, mostraram que não existe, nas florestas do Parque Estadual de Carlos Botelho e da Estação Ecológica de Assis, uma clara relação entre posição e cobertura e os regimes de luz observados, sendo assim, considerou-se inadequada a aplicação de um método baseado em “posição/cobertura” nesses dois locais.

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

4.3.3.2.1. *Objetivos específicos*

- Descrever os padrões de distribuição dos indivíduos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas nas 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 identificados 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.

4.3.3.2.2. *Materiais e Métodos*

O presente estudo será realizado na Parcela Permanente de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica dos Caetetus e na Parcela Permanente de Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, cujas descrições detalhadas podem ser obtidas nos itens 3 e 4 desse relatório.

Visando melhorar a resolução com que se poderá analisar o comportamento das espécies e/ou grupos funcionais em relação a categorias indiretas de regimes de luz, 15 categorias foram definidas após a análise das duas florestas em estudo.

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.



As clareiras foram sub-divididas em clareiras pequenas(entre 40 e 100m²) e clareiras médias e/ou grandes (maiores que 100m²), e a posição de clareira corresponde a um local, no chão da floresta, onde inexistente um dossel sobre os indivíduos em observação(vide Gandolfi 2000).

Nas clareiras pequenas, não se fará, como nas clareiras médias e grandes, uma distinção entre centro e borda da clareira.

Os locais da floresta onde inexistente um de 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 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 4.3.5 e na Figura 4.3.1.

4.3.3.2.3. 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, pela mestranda Ana Cláudia C. Destefani, do curso de pós-graduação em Recursos Florestais do departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP.

Os resultados parciais, obtidos até a análise do final da linha J(166 parcelas), permitiram o enquadramento de 8.315 indivíduos arbustivo-arbóreos nas 15 categorias aqui propostas, sendo que desses indivíduos, 265 estavam mortos.

Na área já analisada 38 clareiras foram encontradas.

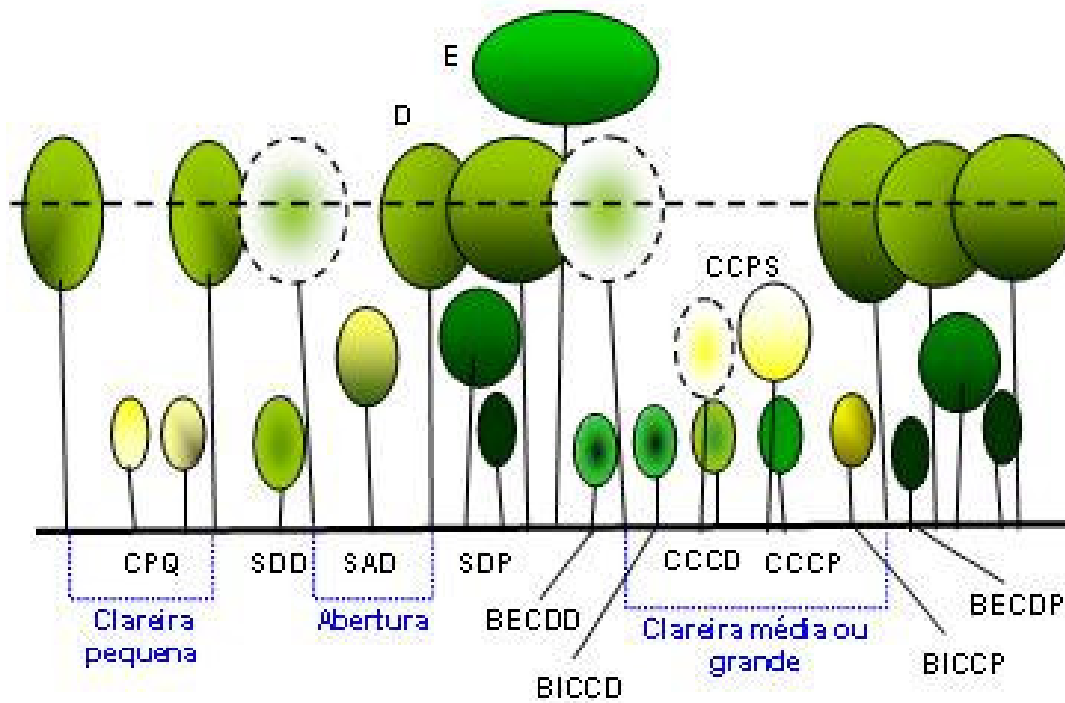
Em relação à classificação das espécies e grupos ecológicos ou funcionais, até o presente, 159 espécies foram já pesquisadas na literatura especializada, e os dados sobre elas já obtidos estão sendo interpretados para a categorização final dessas espécies.

O estudo das categorias indiretas de regimes de luz (CIRL) na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, começará a ser feito a partir de outubro de 2003, pela recém ingressa aluna de pós-graduação em Recursos Florestais do departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP, Mariana Pardi, que ali desenvolverá esse estudo como o seu projeto de mestrado, que já está fazendo um treinamento prévio para o reconhecimento das categorias no campo e para a definição dos critérios de abertura do dossel, clareira pequena e clareira média e/ou grande, fundamentais para o início da coleta de dados.



Tabela 4.3.5. Descrição das 15 Categorias Indiretas de Regimes de Luz (CIRL) definidas pela posição e a cobertura em que se podem 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 decíduo
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 decíduo



* 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 decídua
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 decídua

Figura 4.3.1. Descrição das 15 Categorias Indiretas de Regimes de Luz (CIRL) em que os indivíduos arbustivo-arbóreos podem ser encontrados numa floresta.



4.4. Descrição Fitogeográfica das Quatro Parcelas Permanentes

Este capítulo visa fazer uma caracterização do padrão de distribuição geográfica das principais espécies arbustivo-arbóreas que foram amostradas nas quatro parcelas permanentes das principais formações florestais do Estado de São Paulo, procurando identificar as espécies definidas como de ampla distribuição geográfica, as espécies de distribuição disjunta e aquelas endêmicas a uma das quatro unidades fitogeográficas estudadas.

Análises multivariadas estão sendo empregadas para explorar as informações obtidas no banco de dados, a fim de reduzir o volume de informações a serem interpretadas e testar hipóteses sobre relações bióticas e/ou abióticas com base nos grupos evidenciados.

Neste relatório são apresentadas análises comparativas entre a flora de cada trecho de floresta estudado e a análise do padrão de distribuição espacial de árvores em cada parcela permanente. Com esta metodologia foi possível atualizar as listagens de espécies indicadoras de cada formação e aquelas comuns às quatro áreas. Esta listagem servirá de base para futuras pesquisas sobre a dinâmica dessas populações.

Para o próximo relatório serão testadas hipóteses sobre as relações entre os aspectos da composição e estrutura da vegetação com o ambiente físico, na busca de possíveis fatores limitantes e/ou condicionantes à distribuição geográfica das espécies. Também será possível verificar se existem espécies indicadoras de cada tipo vegetacional ou de um fator abiótico específico.

4.4.1. Comparação florística entre as formações florestais

A comparação florística entre as áreas de estudo foi realizada por meio da análise indireta de gradientes (Palmer 2001). Para a análise foram elaboradas duas matrizes: uma contendo dados qualitativos (presença/ausência das espécies em cada parcela permanente) e outra contendo dados quantitativos (densidade absoluta de cada espécie em cada parcela permanente). Em cada matriz foram utilizados apenas as espécies de fanerógamas identificadas no nível específico até o momento, tendo sido excluídos os táxons apenas no nível de gênero ou família, ou ainda aqueles com identificação incerta (indicadas por cf. ou aff.). Sendo assim, com essas exclusões, a matriz final apresentou 435 espécies, distribuídas nas quatro áreas amostrais. Após a conclusão da auditoria geral do banco de dados que está sendo realizada nesse momento, nas quatro parcelas permanentes, junto com o censo da área, previsto em cronograma, será possível refinar essas análises, com o objetivo da publicação dos resultados.

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 4.4.1. 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 entre as formações florestais foi muito baixa, inferior a 12% pelo índice de Jaccard (1912), mesmo entre aquelas mais próximas (Floresta de



Restinga e Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana; Cerradão e Floresta Estacional Semidecidual). Ou seja, cada formação florestal apresenta composição florística própria, provavelmente em função de fatores bióticos e abióticos determinantes, conforme apresentado nos vários itens desse relatório. Esse conjunto de espécies características pode ser visualizado na Figura 4.4.2, que apresenta a similaridade estrutural entre as áreas por meio da Análise de Correspondência (Hill 1973).

Em qualquer formação florestal existem elementos exclusivos e aqueles de ocorrência em mais de um tipo florestal. Isto porque cada espécie de planta pode tolerar um determinado conjunto de condições favoráveis e/ou desfavoráveis, num processo adaptativo. A frequência com que tal conjunto de condições favoráveis ocorre, determina se a espécie tem uma ampla ocorrência ou um limite de tolerância mais estreito (O'Brien & O'Brien 1995). Para o cumprimento dos objetivos deste estudo, ambas 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).

Apenas quatro espécies foram registradas em todas as formações, demonstrando ampla distribuição geográfica e considerável tolerância ambiental: *Cabralea canjerana*, *Endlicheria paniculata*, *Garcinia gardneriana* e *Maytenus robusta*. Mesmo assim, todas parecem apresentar melhor sucesso no estabelecimento, em ambientes de maior umidade disponível, sem qualquer sazonalidade evidente ou ambientes sem ocorrência de baixas temperaturas (item 3.4), já que as populações de maior densidade foram registradas para as parcelas permanentes da Floresta Ombrófila Densa e da Floresta de Restinga (Figura 4.4.3).

Já as espécies exclusivas e presentes em elevada densidade, podem ser consideradas como indicadoras da formação em que ocorrem. Nesse contexto, as espécies exclusivas de cada formação florestal encontram-se listadas na Tabela 4.4.1, acompanhadas do número de indivíduos registrados nessas parcelas permanentes.

A elevada riqueza de uma formação vegetal nem sempre está diretamente relacionada à presença de elevado número de espécies endêmicas à mesma: a Floresta Ombrófila Densa, que foi a formação que apresentou a maior riqueza florística (206 espécies), apresentou a mesma proporção de espécies exclusivas da Floresta Estacional Semidecidual (66%) (Figura 4.4.4). Por outro lado o Cerradão, que apresentou a menor riqueza florística (100 espécies), registrou o maior percentual de espécies exclusivas (74%) entre as principais formações florestais paulistas. Já a Floresta de Restinga, mesmo apresentando riqueza inferior apenas à Floresta Ombrófila densa Sub-Montana, apresentou a menor proporção e o menor número absoluto de espécies exclusivas à esta formação.

Ou seja, o ambiente onde se desenvolvem as espécies do Cerradão parece ser mais restritivo às espécies presentes na Floresta Estacional Semidecidual e na Floresta Ombrófila Densa, como já discutido no capítulo de fatores edáficos. Já estas últimas compartilham espécies entre si, sendo que a Floresta Ombrófila está conectada com a Floresta de Restinga. No entanto,



considerando a conectividade dessas formações, as ligações florísticas são muito sutis, o que foi revelado pelo baixo índice de similaridade de Jaccard (Figura 4.4.1). Vale destacar que a Floresta de Restinga compartilha praticamente metade das suas espécies com outras formações, inclusive com o Cerradão. De fato, é justamente com a Restinga que o Cerradão apresentou maior similaridade florística (7,25%) (Figura 4.4.1A). Isso pode ser explicado pelo fato dessa formação ocorrer sobre um ambiente ainda muito recente (Restinga), sem o tempo necessário que pudesse ter ocorrido o processo de especiação que acabasse por definir as especificidades florísticas dessa formação, sendo na verdade a florística dessa formação um ajuntado de espécies de várias outras unidades fitogeográficas, que foram selecionadas pelas características resistir ao ambiente de restinga, principalmente de stress hídrico.

A fim de detectar as principais espécies exclusivas e aquelas que compartilham mais de uma formação, 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 obtém uma tabela que divide a estrutura de dados em grupos, através de intersecções dicotômicas: 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 4.4.2).

O método TWINSpan não analisa dados de abundância diretamente, pois é baseado em dados de presença/ausência. Entretanto, permite o uso de dados de densidade de maneira indireta: ao analisar matrizes de dados quantitativos, o método cria uma variável denominada “pseudoespécie” que representa classes de abundância.

Assim, na Tabela 4.4.2 estão indicadas as principais espécies exclusivas e aquelas que compartilham mais de uma das quatro diferentes formações florestais amostradas nesse projeto (Floresta de Restinga, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão), acompanhadas da respectiva classe de abundância.

É importante ressaltar que, com o uso do TWINSpan, obteve-se 100 espécies indicadoras (23%) de um total de 435 espécies amostradas nas quatro formações florestais. O número de espécies indicadoras de cada formação, selecionadas com o uso desse método é proporcional à riqueza local: do total de 100 espécies indicadoras, predominam aquelas presentes na Floresta Ombrófila Densa (70 espécies – 34% do total registrado para a formação), seguida pelas presentes na Restinga (52 espécies – 49%), na Floresta Estacional (42 espécies – 34%) e no Cerradão (24 espécies – 24%).

A Tabela resultante do Twinspan (Tabela 4.4.2) indica claramente as principais espécies exclusivas de cada formação, que formam grupos coesos presentes em elevada densidade. As cores presentes revelam esses grupos, compostos de 14 espécies da Floresta Ombrófila Densa, 10 espécies da Floresta Estacional Semidecidual, 6 espécies da Floresta de Restinga e 2 espécies do Cerradão. Estas espécies são as mais recomendadas para análises ecológicas, pois devem apresentar forte correlação com as variáveis ambientais características de cada habitat. No



entanto, é importante ressaltar que o método, ao compor os grupos, privilegia a entrada de espécies comuns às formações. Assim, com o limite de 100 espécies, acaba-se por selecionar um conjunto de espécies indicadoras exclusivas menor do que o real, usualmente as primeiras deste conjunto existentes na matriz (note que as espécies indicadoras exclusivas de cada formação encontram-se em ordem alfabética, tal qual na matriz original). O real conjunto das espécies que compõem o grupo de exclusivas são aquelas já apresentadas na Tabela 4.4.1.

Nesse contexto, a maior vantagem do uso do TwinSpam é na indicação de padrões de espécies capazes de ocorrer em mais de uma formação florestal. Esses padrões encontram-se exemplificados na Figura 4.4.5.

Pode-se visualizar um grupo de espécies compartilhando o clima superúmido, com ótimo ambiental definido para a parcela permanente da Floresta de Restinga e para a da Floresta Ombrófila Densa (Figura 4.4.5 A), conforme discutido no item e.4. No entanto, há àquelas que provavelmente não toleram os solos arenosos e salinos da Restinga, concentrando-se apenas na área serrana, que é a Floresta Ombrófila Densa (Figura 4.4.5 B).

Já as espécies sujeitas a clima sazonal apresentam um limite de tolerância mais amplo, sendo registradas com alta densidade no Cerradão, na Floresta Estacional Semidecidual e na Floresta Ombrófila Densa (Figura 4.4.5 C). Certamente os fatores edáficos discutidos no item 3.1 e 3.2, como capacidade diferencial de retenção hídrica, profundidade do solo e do lençol freático, fertilidade, e outros devem estar atuando na definição dos limites de distribuição dessas espécies.

Espécies com distribuição disjunta são apresentadas na Figura 4.4.5D e são responsáveis pela similaridade já destacada entre o Cerradão e a Floresta de Restinga. Esse padrão é de mais difícil entendimento, pois enquanto o Cerradão apresenta uma flora peculiar (75% de espécies exclusivas), a Floresta de Restinga caracteriza-se pelo elevado número de espécies compartilhado por outras formações, em especial a Floresta Ombrófila Densa do entorno. Soma-se a esta constatação o fato das espécies indicadas serem consideradas de ampla distribuição, já tendo sido citadas como comuns em outras Florestas Ombrófilas Densas e em florestas Estacionais Semidecíduais do interior paulista. Sendo assim, para que se possa atribuir com segurança o padrão disjunto desse conjunto de espécies, devem-se investigar os fatores impeditivos do estabelecimento das mesmas na E.E. de Caetetus e no P.E. de Carlos Botelho, respectivamente Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa.

Todos esse dados vão ser re-analisados após a re- Checagem dos dados de campo e do banco de dados, durante a execução do censo, programado para ocorrer 3 anos após a primeira avaliação, conforme cronograma original, processo esse que já se iniciou e deve ser concluído em janeiro/fevereiro de 2005. Nesse momento, usando os dados já na sua forma final de correção, a redação desses trabalhos será já na estrutura de artigo científico, para envio para publicação.

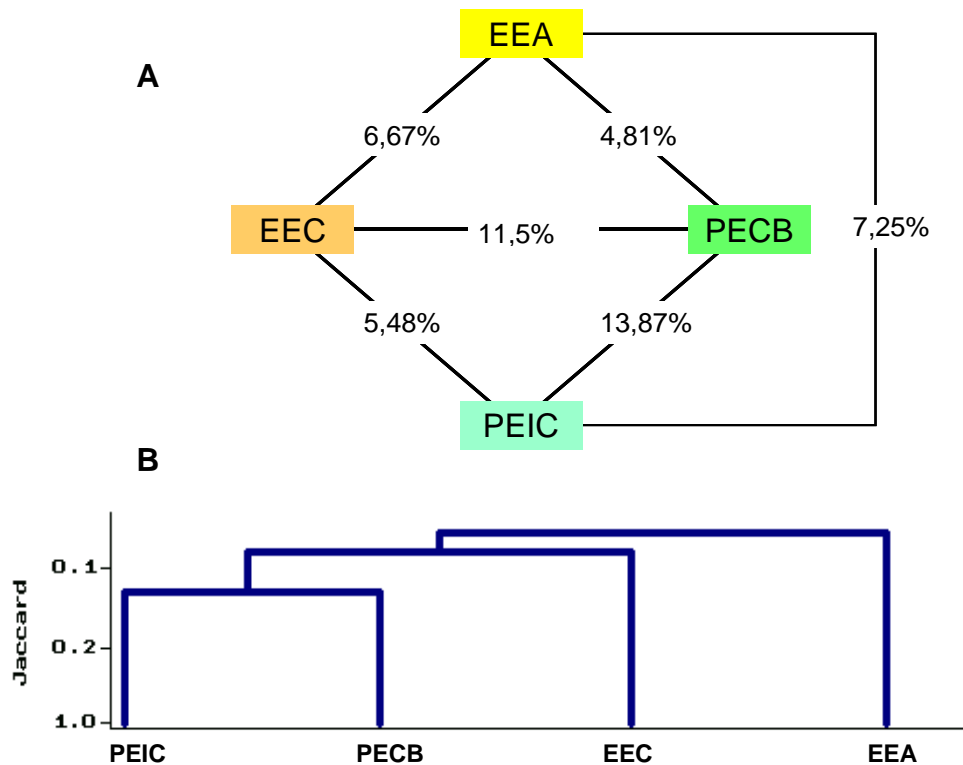


Figura 4.4.1. Similaridade florística entre as formações florestais. **A.** Ligações florísticas expressas pelo índice de Jaccard. **B.** Dendrograma utilizando como coeficiente o mesmo índice e agrupando as localidades pelo método de média de grupo (UPGMA). O Índice de correlação cofenética obtido na análise foi de 0,83. PEIC – Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Restinga; PECB – Parque Estadual de Carlos Botelho, Floresta Ombrófila; EEC – Estação Ecológica de Caetetus, Floresta Estacional; EEA – Estação Ecológica de Assis, Cerradão.

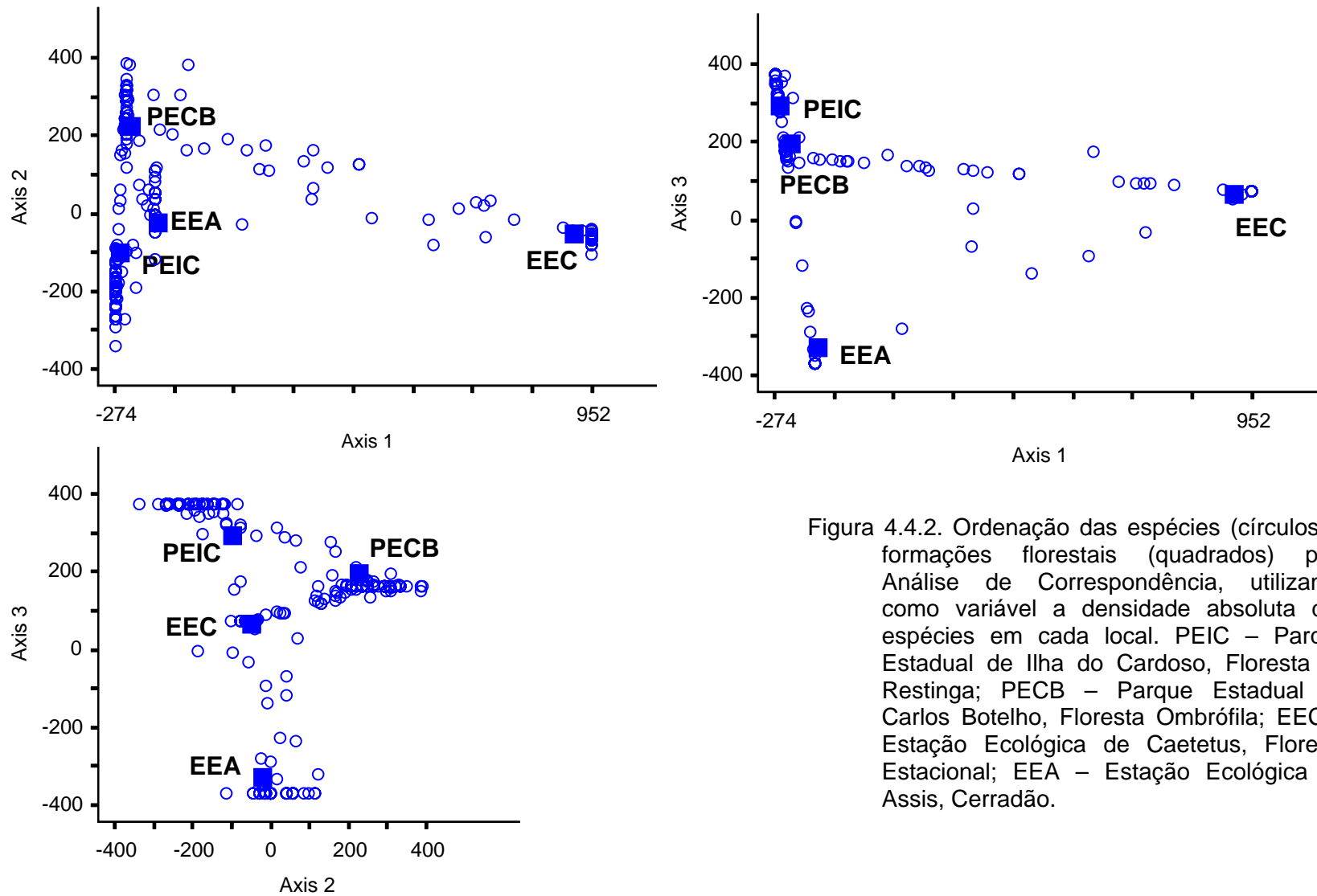


Figura 4.4.2. Ordenação das espécies (círculos) e formações florestais (quadrados) pela Análise de Correspondência, utilizando como variável a densidade absoluta das espécies em cada local. PEIC – Parque Estadual de Ilha do Cardoso, Floresta de Restinga; PECB – Parque Estadual de Carlos Botelho, Floresta Ombrófila; EEC – Estação Ecológica de Caetetus, Floresta Estacional; EEA – Estação Ecológica de Assis, Cerradão.

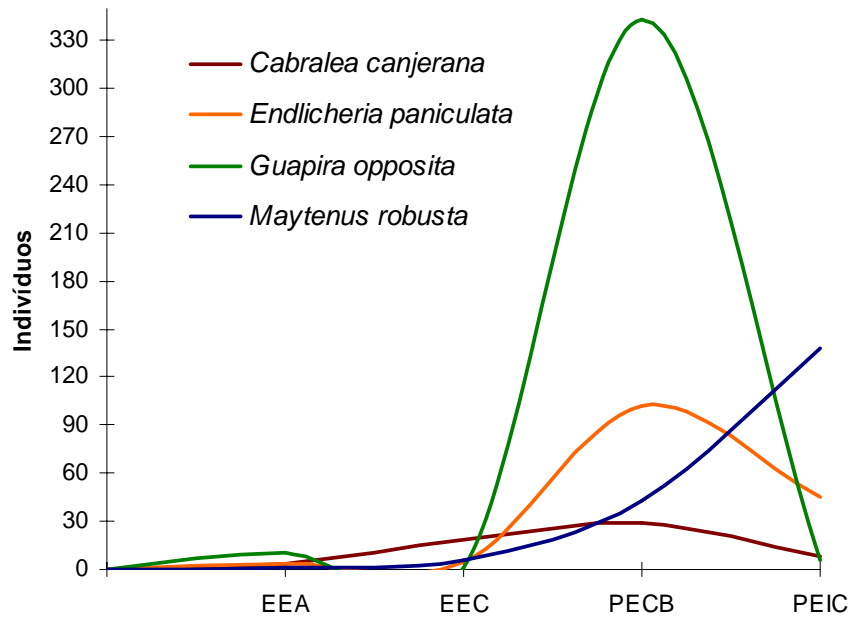


Figura 4.4.3. Densidade absoluta das espécies comuns às quatro fitofisionomias amostradas (10ha em cada Unidade de Conservação). PEIC – Parque Estadual de Ilha do Cardoso, Floresta de Restinga; PECB – Parque Estadual de Carlos Botelho, Floresta Ombrófila; EEC – Estação Ecológica de Caetetus, Floresta Estacional; EEA – Estação Ecológica de Assis, Cerradão.

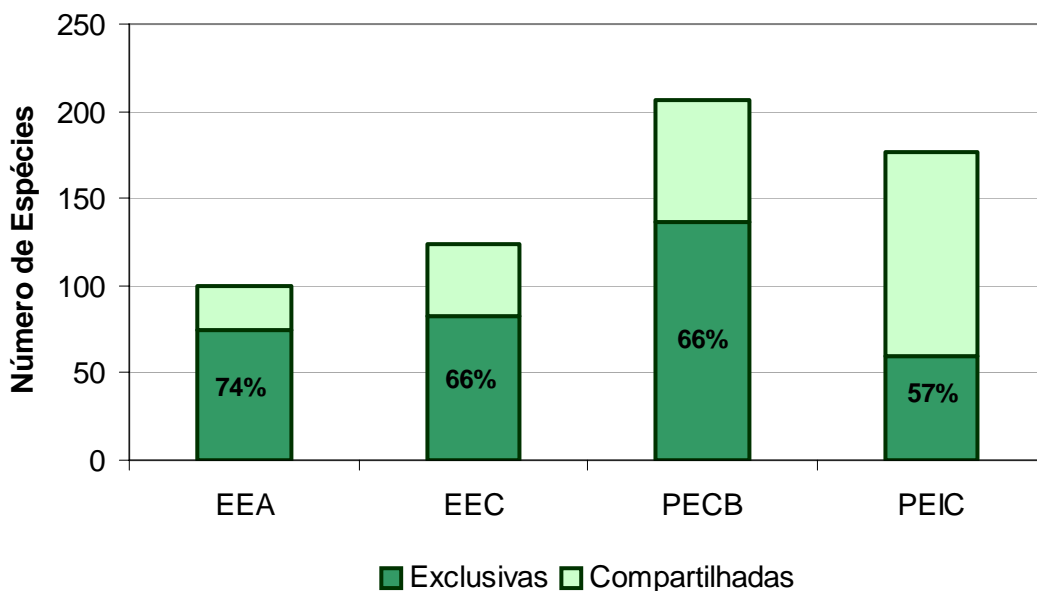


Figura 4.4.4. Riqueza específica das formações florestais, subdividida em percentual de espécies exclusivas de cada formação e daquelas presentes em mais de um ambiente (compartilhadas). EEA – Estação Ecológica de Assis, Cerradão; PECB – Parque Estadual de Carlos Botelho, Floresta Ombrófila; EEC – Estação Ecológica de Caetetus, Floresta Estacional; PEIC – Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Floresta de Restinga.

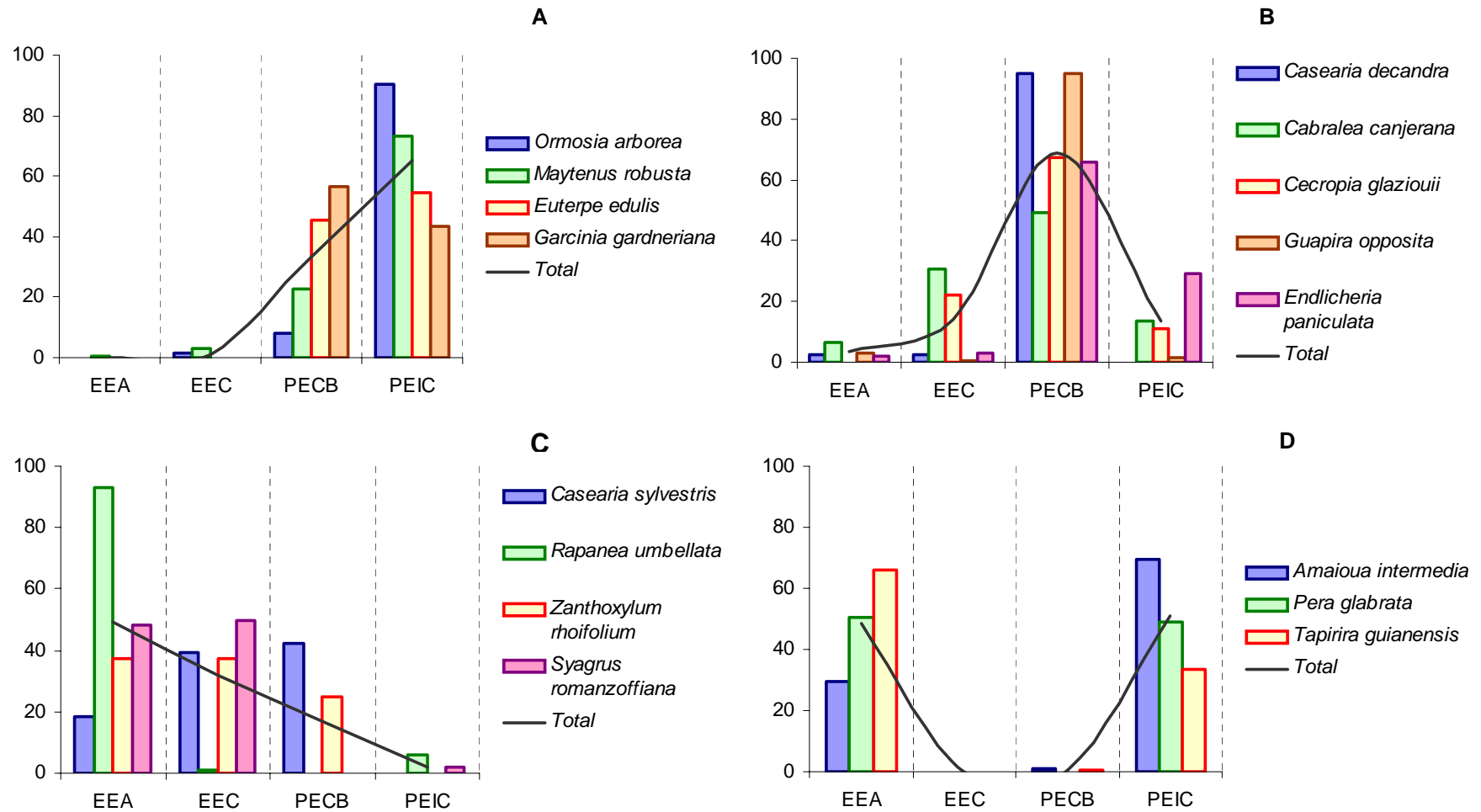


Figura 4.4.5. Gradiente de distribuição de espécies presentes em mais de três formações florestais. **A.** Maior densidade na Restinga (PEIC) e na Floresta Ombrófila (PECB); **B.** Ótimo ambiental na Floresta Ombrófila (PECB); **C.** Predomínio de espécies na no Cerradão (E.E.A.) e na Floresta Estacional (EEC); **D.** Espécies com distribuição disjunta entre o Cerradão (EEA) e a Floresta de Restinga (PEIC).



Tabela 4.4.1. 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.

EEA		EEC		PECB		PEIC	
Espécies	NI	Espécies	NI	Espécies	NI	Espécies	NI
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3334	<i>Metrodorea nigra</i>	3453	<i>Alsophila sternbergii</i>	345	<i>Xylopia langsdorffiana</i>	796
<i>Vochysia tucanorum</i>	1985	<i>Ocotea indecora</i>	534	<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	216	<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	444
<i>Xylopia aromatica</i>	1455	<i>Trichilia clausenii</i>	512	<i>Bathysa australis</i>	209	<i>Ocotea pulchella</i>	429
<i>Ocotea corymbosa</i>	1410	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	504	<i>Virola bicuhyba</i>	150	<i>Didymopanax angustissimum</i>	364
<i>Machaerium acutifolium</i>	919	<i>Trichilia catigua</i>	408	<i>Eugenia cuprea</i>	135	<i>Myrcia racemosa</i>	354
<i>Symplocos mosenii</i>	699	<i>Centrolobium tomentosum</i>	333	<i>Coussarea contracta</i>	125	<i>Pouteria beaurepairei</i>	220
<i>Myrcia guianensis</i>	534	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	296	<i>Gomidesia flagellaris</i>	122	<i>Calyptanthes conccina</i>	213
<i>Protium heptaphyllum</i>	389	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	175	<i>Eugenia melanogyna</i>	120	<i>Psidium cattleianum</i>	209
<i>Nectandra cuspidata</i>	341	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	174	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	120	<i>Manilkara subsericea</i>	207
<i>Qualea cordata</i>	322	<i>Astronium graveolens</i>	142	<i>Eugenia mosenii</i>	118	<i>Ocotea aciphylla</i>	190
<i>Myrcia venulosa</i>	256	<i>Savia dyctiocarpa</i>	139	<i>Marlierea suaveolens</i>	117	<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	184
<i>Gochnatia polymorpha</i>	202	<i>Syagrus oleracea</i>	133	<i>Marlierea tomentosa</i>	117	<i>Eugenia sulcata</i>	152
<i>Myrcia fallax</i>	196	<i>Machaerium stipitatum</i>	86	<i>Calycorectes australis</i>	111	<i>Ilex theazans</i>	143
<i>Siparuna guianensis</i>	196	<i>Holocalyx balansae</i>	84	<i>Pterocarpus rohrii</i>	110	<i>Balizia pedicellaris</i>	134
<i>Rapanea lancifolia</i>	185	<i>Casearia gossypiosperma</i>	71	<i>Cyathea atrovirens</i>	101	<i>Gomidesia fenzliana</i>	102
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	171	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	69	<i>Chrysophyllum viride</i>	99	<i>Gomidesia schaueriana</i>	76
<i>Persea pyrifolia</i>	163	<i>Cordia ecalyculata</i>	68	<i>Tabebuia serratifolia</i>	87	<i>Clusia criuva</i>	75
<i>Terminalia brasiliensis</i>	144	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	63	<i>Chrysophyllum innornatum</i>	86	<i>Myrcia bicarinata</i>	67
<i>Miconia ligustroides</i>	118	<i>Trichilia pallida</i>	49	<i>Ecclinusa ramiflora</i>	82	<i>Posoqueria latifolia</i>	65
<i>Machaerium brasiliense</i>	107	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	43	<i>Eugenia xiriricana</i>	82	<i>Eugenia umbelliflora</i>	53
<i>Platyopodium elegans</i>	99	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	36	<i>Marlierea obscura</i>	76	<i>didymopanax morototoni</i>	50
<i>Piptocarpha axillaris</i>	61	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	33	<i>Alseis floribunda</i>	69	<i>Myrcia grandiflora</i>	45
<i>Matayba eleagnoides</i>	59	<i>Actinostemon concolor</i>	32	<i>Matayba juglandifolia</i>	69	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	39
<i>Symplocos tenuifolia</i>	52	<i>Parapiptadenia rigida</i>	31	<i>Eugenia cambucarana</i>	68	<i>Gomidesia affinis</i>	38
<i>Myrcia lingua</i>	43	<i>Mollinedia widgrenii</i>	28	<i>Mollinedia uleana</i>	68	<i>Erythroxylum amplifolium</i>	36
<i>Ixora brevifolia</i>	42	<i>Gallesia integrifolia</i>	27	<i>Quiina glaziovii</i>	64	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	35
<i>Acosmium subelegans</i>	37	<i>Cupania vernalis</i>	26	<i>Eugenia oblongata</i>	60	<i>Ocotea venulosa</i>	35
<i>Maytenus robusta</i>	37	<i>Chorisia speciosa</i>	25	<i>Zollernia ilicifolia</i>	57	<i>Geonoma schottiana</i>	31
<i>Ouratea spectabilis</i>	36	<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	25	<i>Gomidesia spectabilis</i>	56	<i>Humiriastrum dentatum</i>	30
<i>Qualea grandiflora</i>	36	<i>Solanum argenteum</i>	24	<i>Dahlstedtia pinnata</i>	55	<i>Podocarpus sellowii</i>	30
<i>Eugenia aurata</i>	25	<i>Patagonula americana</i>	22	<i>Diploon cuspidatum</i>	54	<i>Eugenia stigmatosa</i>	29
<i>Myrcia linguiformis</i>	25	<i>Jacaranda micrantha</i>	21	<i>Rudgea recurva</i>	52	<i>Aniba viridis</i>	27
<i>Ilex paraguariensis</i>	22	<i>Inga striata</i>	20	<i>Gomidesia tijucensis</i>	51	<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	27
<i>Lafoensia pacari</i>	21	<i>Zanthoxylum fagara</i>	17	<i>Simira sampaioana</i>	49	<i>Siphoneugenia guilfoyleiana</i>	25
<i>Bowdichia virgilioides</i>	18	<i>Agonandra englerii</i>	16	<i>Cryptocarya moschata</i>	45	<i>Tabebuia alba</i>	20
<i>Styrax ferrugineus</i>	18	<i>Peltophorum dubium</i>	16	<i>Eugenia schuechiana</i>	45	<i>Cybianthus peruvianus</i>	18
<i>Styrax camporum</i>	17	<i>Nectandra megapotamica</i>	15	<i>Eugenia subavenia</i>	45	<i>Myrcia glabra</i>	18
<i>Myrcia bella</i>	16	<i>SeQUIERIA floribunda</i>	15	<i>Gomidesia anacardifolia</i>	45	<i>Aiouea saligna</i>	15
<i>Roupala montana</i>	15	<i>Actinostemon conceptionis</i>	12	<i>Psychotria suterella</i>	45	<i>Aniba firmula</i>	14
<i>Symplocos pubescens</i>	13	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	10	<i>Capsicodendron dinisii</i>	39	<i>Hymenolobium janeirenses</i>	14
<i>Eugenia pluriflora</i>	12	<i>Picramnia warmingiana</i>	10	<i>Inga lenticellata</i>	39	<i>Ocotea pulchra</i>	14
<i>Erythroxylum deciduum</i>	11	<i>Albizia polycephalla</i>	9	<i>Eugenia stictosepala</i>	36	<i>Abarema langsdorffii</i>	13
<i>Guapira graciliflora</i>	11	<i>Colubrina glandulosa</i>	9	<i>Rapanea hermogenesii</i>	34	<i>Hedyosmum brasiliense</i>	13
<i>Annona crassiflora</i>	10	<i>Bougainvillea glabra</i>	7	<i>Cordia silvestris</i>	33	<i>Rapanea venosa</i>	13
<i>Myrcia tomentosa</i>	10	<i>Margaritaria nobilis</i>	7	<i>Eugenia riedeliana</i>	33	<i>Myrcia rostrata</i>	10
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	9	<i>Myroxylon peruiferum</i>	7	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	33	<i>Nectandra grandiflora</i>	9



<i>Eriotheca cf. gracilipes</i>	8	<i>Anadenanthera colubrina</i>	6	<i>Eugenia platysema</i>	32	<i>Laplacea fruticosa</i>	8
<i>Guapira noxia</i>	7	<i>Calliandra foliolosa</i>	6	<i>Myrcia freyreissiana</i>	31	<i>Marlierea racemosa</i>	8
<i>Plenckia populnea</i>	7	<i>Heliocarpus americanus</i>	6	<i>Sloanea obtusifolia</i>	30	<i>Ouratea parviflora</i>	6
<i>Plathymenia reticulata</i>	6	<i>Trema micrantha</i>	6	<i>Calypttranthes lanceolata</i>	27	<i>Tabebuia cassinoides</i>	6
<i>Anadenanthera falcata</i>	5	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	6	<i>Pouteria psammophila</i>	27	<i>Miconia chartacea</i>	5
<i>Hexachlamys edulis</i>	4	<i>Aegiphila sellowiana</i>	5	<i>Brosimum lactescens</i>	26	<i>Bactris setosa</i>	4
<i>Brosimum cf. guianense</i>	3	<i>Machaerium aculeatum</i>	5	<i>Platymiscium floribundum</i>	26	<i>Daphnopsis racemosa</i>	4
<i>Caryocar brasiliense</i>	3	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	4	<i>Parinari brasiliensis</i>	25	<i>Ocotea glaziovii</i>	3
<i>Couepia grandiflora</i>	3	<i>Albizia hasslerii</i>	3	<i>Allophylus petiolulatus</i>	24	<i>Abarema lusoria</i>	2
<i>Enterolobium gummiferum</i>	3	<i>Annona cacans</i>	3	<i>Coccoloba fastigiata</i>	23	<i>Daphnopsis schwakeana</i>	2
<i>Ocotea velloziana</i>	3	<i>Eugenia florida</i>	3	<i>Cupania oblongifolia</i>	23	<i>Miconia saldanhaei</i>	2
<i>Strychnos pseudoquina</i>	3	<i>Guarea kunthiana</i>	3	<i>Eugenia pruinosa</i>	23	<i>Mollinedia boracensis</i>	2
<i>Byrsonima basiloba</i>	2	<i>Ixora venulosa</i>	3	<i>Inga edulis</i>	23	<i>Tibouchina trichopoda</i>	2
<i>Licania humilis</i>	2	<i>Ocotea velutina</i>	3	<i>Talauma ovata</i>	23	<i>Annona glabra</i>	1
<i>Schefflera vinosa</i>	2	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	3	<i>Cyathea corcovadensis</i>	22		
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1	<i>Piper amalago</i>	3	<i>Licaria armeniaca</i>	22		
<i>Calypttranthes clusiifolia</i>	1	<i>Prockia crucis</i>	3	<i>Meriania glabra</i>	22		
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	3	<i>Myrocarpus frondosus</i>	22		
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i>	1	<i>Tabernamontana hystrix</i>	3	<i>Pouteria caimito</i>	22		
<i>Dalbergia miscolobium</i>	1	<i>Aloysia virgata</i>	2	<i>Eugenia neoverrucosa</i>	21		
<i>Dimorphandra mollis</i>	1	<i>Bauhinia cf. bongardii</i>	1	<i>Myrceugenia kleinii</i>	19		
<i>Duguetia lanceolata</i>	1	<i>Camponanesia rhombea</i>	1	<i>Pourouma acutifolia</i>	19		
<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	1	<i>Cassia ferruginea</i>	1	<i>Eugenia capitulifera</i>	18		
<i>Ilex brasiliensis</i>	1	<i>Cestrum cf calycinum</i>	1	<i>Casearia obliqua</i>	16		
<i>Lithraea molleoides</i>	1	<i>Coutarea hexandra</i>	1	<i>Myrcia tenuivenosa</i>	15		
<i>Qualea multiflora</i>	1	<i>Eugenia blastantha</i>	1	<i>Plinia complanata</i>	15		
<i>Qualea parviflora</i>	1	<i>Guarea guidonea</i>	1	<i>Swartzia acutifolia</i>	15		
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	1	<i>Maclura tinctoria</i>	1	<i>Centrolobium robustum</i>	14		
		<i>Myrciaria ciliolata</i>	1	<i>Cordia sellowiana</i>	14		
		<i>Pachystroma longifolium</i>	1	<i>Meliosma sellowii</i>	14		
		<i>Picramnia glazioviana</i>	1	<i>Croton macrobothrys</i>	13		
		<i>Sciadodendron excelsum</i>	1	<i>Eugenia bunchosiiifolia</i>	13		
		<i>Senna multijuga</i>	1	<i>Posoqueria acutifolia</i>	13		
		<i>Sweetia fruticosa</i>	1	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	12		
		<i>Trichilia casaretti</i>	1	<i>Protium widgrenii</i>	12		
		<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	1	<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	12		
				<i>Chomelia catharinae</i>	11		
				<i>Copaifera trapezifolia</i>	11		
				<i>Quararibea turbinata</i>	11		
				<i>Buchenavia kleinii</i>	9		
				<i>Bunchosia fluminensis</i>	9		
				<i>Eugenia multicostata</i>	9		
				<i>Eugenia beaurepaireana</i>	8		
				<i>Ocotea catharinensis</i>	8		
				<i>Psychotria pubigera</i>	8		
				<i>Coccoloba glaziovii</i>	7		
				<i>Inga praegnans</i>	7		
				<i>Manihot grahamii</i>	7		
				<i>Ocotea elegans</i>	7		
				<i>Eugenia cereja</i>	6		
				<i>Ixora heterodoxa</i>	6		
				<i>Pradosia lactescens</i>	6		
				<i>Eugenia bacopari</i>	5		



		<i>Ilex integerrima</i>	5	
		<i>Piptadenia paniculata</i>	5	
		<i>Plinia pauciflora</i>	5	
		<i>Sapium glandulatum</i>	5	
		<i>Trichilia lepidota</i>	5	
		<i>Dalbergia frutescens</i>	4	
		<i>Eugenia bocainensis</i>	4	
		<i>Eugenia handroana</i>	4	
		<i>Mouriri chamissoniana</i>	4	
		<i>Coccoloba alnifolia</i>	3	
		<i>Eugenia burkartiana</i>	3	
		<i>Mollinedia gilgiana</i>	3	
		<i>Ocotea silvestris</i>	3	
		<i>Picramnia ramiflora</i>	3	
		<i>Dendropanax cuneatum</i>	2	
		<i>Ficus luschnatiana</i>	2	
		<i>Mollinedia micrantha</i>	2	
		<i>Psychotria mapourioides</i>	2	
		<i>Psychotria umbellata</i>	2	
		<i>Ximenia americana</i>	2	
		<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	1	
		<i>Coccoloba warmingii</i>	1	
		<i>Cyphomandra divaricata</i>	1	
		<i>Cytharexylum myrianthum</i>	1	
		<i>Eugenia copacabanensis</i>	1	
		<i>Eugenia tijucensis</i>	1	
		<i>Ficus glabra</i>	1	
		<i>Inga sessilis</i>	1	
		<i>Maytenus communis</i>	1	
		<i>Maytenus salicifolia</i>	1	
		<i>Miconia cabucu</i>	1	
		<i>Myrceugenia pilotantha</i>	1	
		<i>Phytolacca dioica</i>	1	
		<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	
		<i>Salacia elliptica</i>	1	
		<i>Sorocea ilicifolia</i>	1	
		<i>Spirotheca passifloroides</i>	1	
		<i>Trichilia pallens</i>	1	
		<i>Vantanea compacta</i>	1	
<i>Total de espécies exclusivas:</i>	74	82	137	60
<i>Total de espécies registradas:</i>	100	124	206	107



Tabela 4.4.2. 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. As cores destacam as espécies típicas de cada formação. 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>Calophyllum brasiliensis</i>	5	-	-	1	0
<i>Nectandra oppositifolia</i>	5	-	-	1	0
<i>Alchornea triplinervia</i>	5	-	1	-	1
<i>Aniba viridis</i>	5	-	-	-	1
<i>Aparisthium cordatum</i>	5	1	-	-	1
<i>Balizia pedicellaris</i>	5	-	-	-	1
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5	-	-	-	1
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	5	-	-	-	1
<i>Calypttranthes conccina</i>	5	-	-	-	1
<i>Clusia criuva</i>	5	-	-	-	1
<i>Miconia cubatanensis</i>	5	1	-	-	1
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4	2	-	-	1
<i>Ormosia arborea</i>	5	3	1	-	100
<i>Euterpe edulis</i>	5	5	2	-	101
<i>Alibertia myrcifolia</i>	5	4	-	-	11
<i>Andira anthelmia</i>	5	3	-	-	11
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	5	5	-	-	11
<i>Chionanthus filiformis</i>	3	2	-	-	11
<i>Coussapoa microcarpa</i>	4	4	-	-	11
<i>Eugenia neoglomerata</i>	4	5	-	-	11
<i>Garcinia gardneriana</i>	5	5	1	-	11
<i>Guatteria australis</i>	5	5	-	-	11
<i>Heisteria silvianii</i>	5	5	-	-	11
<i>Hirtella hebeclada</i>	4	5	-	-	11
<i>Jacaranda puberula</i>	5	5	-	-	11
<i>Marlierea eugeniopsoides</i>	5	5	-	-	11
<i>Matayba guianensis</i>	5	3	-	-	11
<i>Mollinedia schottiana</i>	4	5	-	-	11
<i>Ocotea dispersa</i>	5	4	-	-	11
<i>Guarea macrophylla</i>	3	5	-	-	100
<i>Neomitranthes glomerata</i>	3	5	-	-	100
<i>Sloanea guianensis</i>	3	5	-	-	100
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	2	5	-	-	101
<i>Nectandra membranacea</i>	2	5	-	-	101
<i>Rollinia sericea</i>	2	5	-	-	101
<i>Allophylus petiolulatus</i>	-	5	-	-	110
<i>Alseis floribunda</i>	-	5	-	-	110
<i>Alsophila sternbergii</i>	-	5	-	-	110
<i>Bathysa australis</i>	-	5	-	-	110
<i>Brosimum lactescens</i>	-	5	-	-	110
<i>Calycorectes australis</i>	-	5	-	-	110
<i>Calypttranthes lanceolata</i>	-	5	-	-	110
<i>Capsicodendron dinisii</i>	-	5	-	-	110
<i>Chrysophyllum innormatum</i>	-	5	-	-	110
<i>Chrysophyllum viride</i>	-	5	-	-	110
<i>Coccoloba fastigiata</i>	-	5	-	-	110
<i>Cordia silvestris</i>	-	5	-	-	110
<i>Coussarea contracta</i>	-	5	-	-	110
<i>Cryptocarya moschata</i>	-	5	-	-	110
	0	0	1	1	
	0	1	0	1	



Tabela 4.5.3. (Continuação)

	PEIC	PECB	EEC	EEA	
<i>Malouetia arborea</i>	1	5	-	-	110
<i>Myrcia pubipetala</i>	1	5	-	-	110
<i>Ocotea teleiandra</i>	1	5	-	-	110
<i>Rudgea jasminoides</i>	-	5	1	-	1110
<i>Casearia decandra</i>	-	5	1	1	10000
<i>Sloanea monosperma</i>	-	5	2	-	10001
<i>Maytenus aquifolium</i>	-	4	2	-	10010
<i>Alchornea glandulosa</i>	-	5	3	-	10011
<i>Campomanesia guaviroba</i>	-	3	2	-	10011
<i>Citronella paniculata</i>	-	5	3	-	10011
<i>Pisonia ambigua</i>	-	5	3	-	10011
<i>Roupala brasiliensis</i>	-	5	3	-	10011
<i>Maytenus robusta</i>	5	5	3	1	1010
<i>Cabralea canjerana</i>	3	5	4	2	1011
<i>Cecropia glazouii</i>	3	5	4	-	1011
<i>Guapira opposita</i>	3	5	1	4	1100
<i>Amaioua intermedia</i>	5	3	-	5	1101
<i>Pera glabrata</i>	5	2	-	5	1101
<i>Tapirira guianensis</i>	5	3	-	5	1101
<i>Endlicheria paniculata</i>	5	5	3	2	111
<i>Cariniana estrellensis</i>	-	5	4	-	1000
<i>Inga marginata</i>	-	5	5	-	1000
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	5	4	-	1000
<i>Casearia sylvestris</i>	-	5	5	4	10010
<i>Cedrela fissilis</i>	-	4	5	-	10011
<i>Machaerium nyctitans</i>	-	3	4	-	10011
<i>Cordia superba</i>	2	-	3	-	1010
<i>Jacaratia spinosa</i>	-	2	4	-	101100
<i>Acacia polyphylla</i>	-	-	5	1	101101
<i>Actinostemon concolor</i>	-	-	5	-	101101
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	-	-	5	-	101101
<i>Astronium graveolens</i>	-	-	5	-	101101
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	-	-	5	-	101101
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	-	-	5	-	101101
<i>Casearia gossypiosperma</i>	-	-	5	-	101101
<i>Centrolobium tomentosum</i>	-	-	5	-	101101
<i>Chorisia speciosa</i>	-	-	5	-	101101
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	-	-	5	-	101101
<i>Cordia ecalyculata</i>	-	-	5	-	101101
<i>Eugenia moraviana</i>	-	-	5	2	101101
<i>Croton floribundus</i>	-	-	5	5	10111
<i>Rapanea umbellata</i>	5	-	3	5	11000
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	2	2	2	110010
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	4	-	5	5	110011
<i>Clethra scabra</i>	4	-	-	4	11010
<i>Myrcia multiflora</i>	5	-	-	5	11010
<i>Maprounea guianensis</i>	3	-	-	5	11011
<i>Acosmium subelegans</i>	-	-	-	5	11101
<i>Copaifera langsdorffii</i>	-	-	-	5	11101
<i>Prunus myrtifolia</i>	-	2	-	4	11110
<i>Faramea montevidensis</i>	-	3	-	5	11111
	0	0	1	1	
	0	1	0	1	



4.5. Padrão Espacial das Populações Arbóreas

O padrão espacial de árvores é uma questão chave para estudos de ecologia, principalmente aqueles de dinâmica florestal. O nível de organização espacial das árvores no ambiente depende de diversos processos ecológicos e características próprias de cada ambiente, de modo que a melhor compreensão deste quadro fornece subsídios importantes para o conhecimento sobre formações florestais.

Conhecer o padrão espacial de espécies-chave é vital para entender como uma dada espécie usa os recursos disponíveis, de que forma este recurso é importante e a sua função no sucesso do estabelecimento e na reprodução desta espécie (Condit et al. 2000). Especialmente em florestas tropicais, a questão espacial adquire caráter ainda mais importante, uma vez que a alta diversidade de tais biomas tem estreita relação com suas densidades populacionais, e por conseqüência, com a proximidade entre seus indivíduos. Entre as teorias mais importantes em ecologia florestal estão duas, em especial, que tratam da biodiversidade tropical com ênfase na questão espacial: os conceitos formulados por Janzen (1970) e Connell (1978), na chamada hipótese de fuga, e por Hubbell (1979).

Tais conceitos incorporam uma série de processos ecológicos importantes, e por que não dizer essenciais para a dinâmica de florestas tropicais, como dispersão de sementes, processos dependentes da densidade (especialmente competição intraespecífica e interespecífica), herbivoria, recrutamento e dinâmica de clareiras (Sternner et al. 1986, Kenkel et al. 1988, Condit et al. 1992, Collins & Klahr 1991, Batista 1994, Barot et al. 1999, Grau 2000, Harms et al. 2001). Uma vez que o meio físico também desempenha papel importante, diversos aspectos abióticos (item 3.) também são freqüentemente discutidos como fatores importantes para explicar a biodiversidade de florestas tropicais e o arranjo espacial das árvores das comunidades, como a disponibilidade de habitats, de nutrientes, da dinâmica da água no solo, de relevo e incidência de ventos e de luz (Getis & Franklin 1986, Armesto et al. 1986, Harms et al. 2001, Day et al. 2003, Schwarz et al. 2003, Barot et al. 2003). A consideração desses fatores abióticos, como possíveis reguladores importantes da dinâmica florestal é também a característica diferenciadora desse projeto Parcelas Permanentes.

A descrição do padrão espacial da comunidade como um todo pode evidenciar indícios relevantes sobre o impacto do meio abiótico sobre a floresta, uma vez que áreas com grande heterogeneidade ambiental, em especial com fatores limitantes acentuados ou barreiras geográficas, afetam a comunidade como um todo. De modo complementar, o estudo do padrão espacial de espécies-chave, aliado a estudos sobre a autoecologia de tais espécies, pode refinar muito o conhecimento sobre determinado bioma, especialmente sobre os processos ecológicos de maior influência.

Padrões agregados foram predominantes tanto para as florestas de modo geral (padrão geral em cada formação florestal) quanto para suas espécies mais abundantes. Dizer que o padrão agregado foi encontrado para a maioria dos casos não quer dizer que o padrão seja igual



em todos. De fato, diferenças relevantes no padrão observado foram notadas para os diversos conjuntos analisados.

Árvores tropicais tendem, de maneira geral, a padrões agregados (Hubbell 1979), especialmente em razão do grande número de sementes e plântulas nas áreas próximas da árvore parental, e do grau de heterogeneidade de florestas tropicais. Uma paisagem marcada por diferentes manchas de solo, diferenças de relevo, de diferentes disponibilidades de água no solo, de condições microclimáticas específicas, complexa estrutura vertical da floresta, dinâmica de clareiras e de diferentes disponibilidade de microhabitats é comum em florestas tropicais (Barot et al. 1999, Condit et al. 2000, Grau 2000, Harms et al. 2001), e tais características provêm condições para que as árvores estejam agrupadas em manchas. Tal fisionomia é conhecida como mosaico vegetacional. Os resultados obtidos nesta pesquisa são coerentes com tais argumentos citados na literatura.

Segundo Barot et al. (1999) e Condit et al. (2000), testar a veracidade das teorias de Janzen (1970), Connell (1978) e Hubbell (1979) consistem em estudar os padrões espaciais de jovens e adultos, e a relação de dependência espacial entre eles. Não é pretensão deste estudo aceitar ou questionar uma ou outra teoria; embora este não fosse o objetivo central desta pesquisa, seria inevitável não discutir os resultados observados seguindo este enfoque, utilizando tais linhas de raciocínio para desenvolver as discussões, uma vez que é questão central em ecologia florestal.

Analisando o padrão espacial por classes de tamanho, foi possível observar que as árvores das classes menores (onde provavelmente estão incluídas as árvores jovens) mostram acentuada agregação, e que árvores de classes maiores apresentam tendência a padrões aleatórios. Tal observação é coerente com a hipótese formulada por Hubbell (1979), e contrária à hipótese de fuga de Janzen (1970) e Connell (1978). Níveis de atração evidentes (dependência espacial) entre as árvores jovens e adultas reforçam tal posição. Hubbell (1979) afirma que a agregação de árvores jovens e sua afinidade com árvores adultas é resultado direto da limitada capacidade de dispersão, que faz com que a maioria das sementes e frutos produzidos fique no solo próximo à árvore de origem. Processos ecológicos dependentes da densidade, especialmente competição, diminuiriam a densidade dentro de tais conforme as árvores fossem crescendo, diluindo este padrão agregado em direção a padrões aleatórios.

O padrão espacial das espécies mais abundantes em cada formação florestal refletiu o padrão espacial observado para todas as árvores em cada parcela permanente. Tal resultado era esperado, uma vez que as quatro espécies no topo da tabela de abundância reúnem, via de regra, aproximadamente 30% das árvores em cada floresta.

A complexidade da floresta tropical, onde atuam simultaneamente diversos processos ecológicos, e em que se pese a importância de fatores abióticos na definição da comunidade vegetal, muitas vezes torna difícil identificar claramente quais fatores são mais influentes. Os resultados obtidos através das análises do padrão espacial das espécies individualmente permitem apontar evidências de quais fatores, em cada caso, podem ser mais importantes. A



discussão dos resultados girou em torno de síndromes de dispersão, classificação sucessional, tolerância a luz e preferência por solos, conforme as características de cada espécie.

Vale ressaltar que algumas espécies em particular parecem desempenhar papéis essenciais na dinâmica das florestas das quais fazem parte. Destaque para o palmitero (*Euterpe edulis*), espécie mais abundante tanto na Floresta Ombrófila Densa Submontana do P.E. de Carlos Botelho, quanto na Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso, e que possui presença marcante tanto no sub-bosque, sob a forma de árvores regenerantes, quanto no dossel. Merecem menção ainda *Metrodorea nigra*, típica do sub-bosque da Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus e espécie-chave na estrutura daquela floresta, *Tapirira guianensis*, espécie comum ao Cerradão da E.E. de Assis e à Restinga da Ilha do Cardoso, se caracterizando com uma típica espécie de enorme plasticidade de habitat e *Syagrus romanzoffiana*, que assim como o palmitero, apresenta grande interação com a fauna.

Fica evidente também o potencial de uso da Função K de Ripley para estudos sobre o padrão espacial. Sua robustez e suas ferramentas permitem investigar uma série de questões de relevante interesse em ecologia florestal, especialmente na questão da detecção do padrão espacial em diferentes escalas, na análise de padrões espaciais observados comparando com modelos (como o modelo de Completa Aleatoriedade Espacial), e nas análises bivariadas, que avaliam a independência espacial entre grupos de árvores (classes de diâmetro ou espécies individualmente, neste estudo).

Os resultados aqui apresentados devem fornecer suporte a diversos outros estudos, inclusive dentro do próprio Projeto "Parcelas Permanentes". O padrão espacial em cada formação, bem como das suas espécies dominantes, foi descrito, e uma série de questões foi levantada. Suas respostas dependem de estudos mais detalhados e específicos, como por exemplo sobre a relação entre as árvores com variáveis abióticas (especialmente solo e topografia), sobre a fisiologia das espécies, sobre fenologia e dispersão de sementes, sobre a autoecologia das espécies.

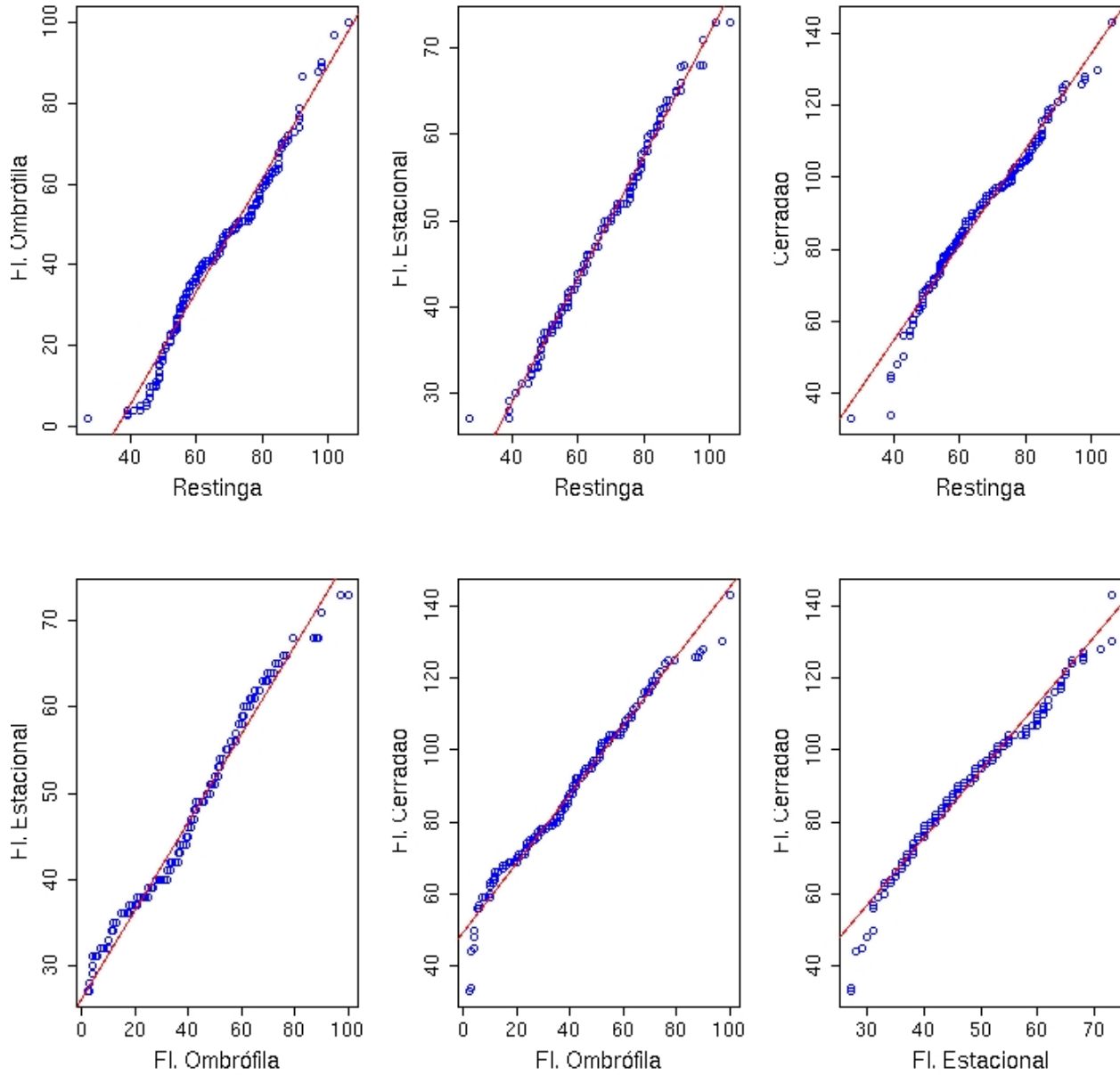


Figura 4.5.1: Gráficos quantil-quantil para o número de espécies. Nas ordenadas estão os quantis empíricos observados e nas abscissas os quantis esperados de acordo com a distribuição Poisson.

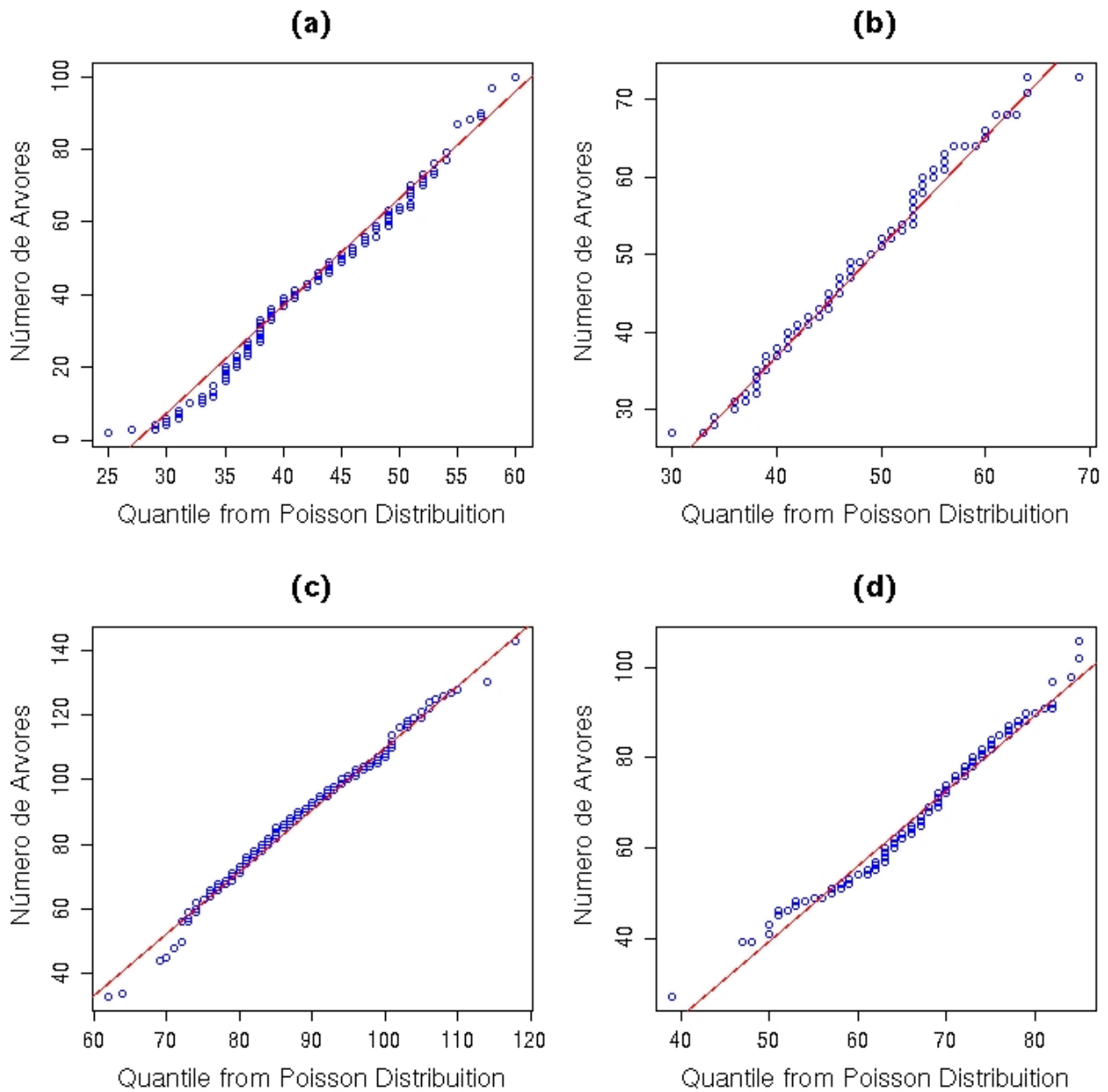


Figura 4.5.2.: Gráficos quantil-quantil para o número de árvores por subparcelas de 20x20m. Nas ordenadas estão os quantis empíricos observados e nas abcissas os quantis esperados de acordo com a distribuição Poisson. (a) Floresta Ombrófila Densa, (b) Floresta Estacional Semidecidual, (c) Cerradão e (d) Restinga.

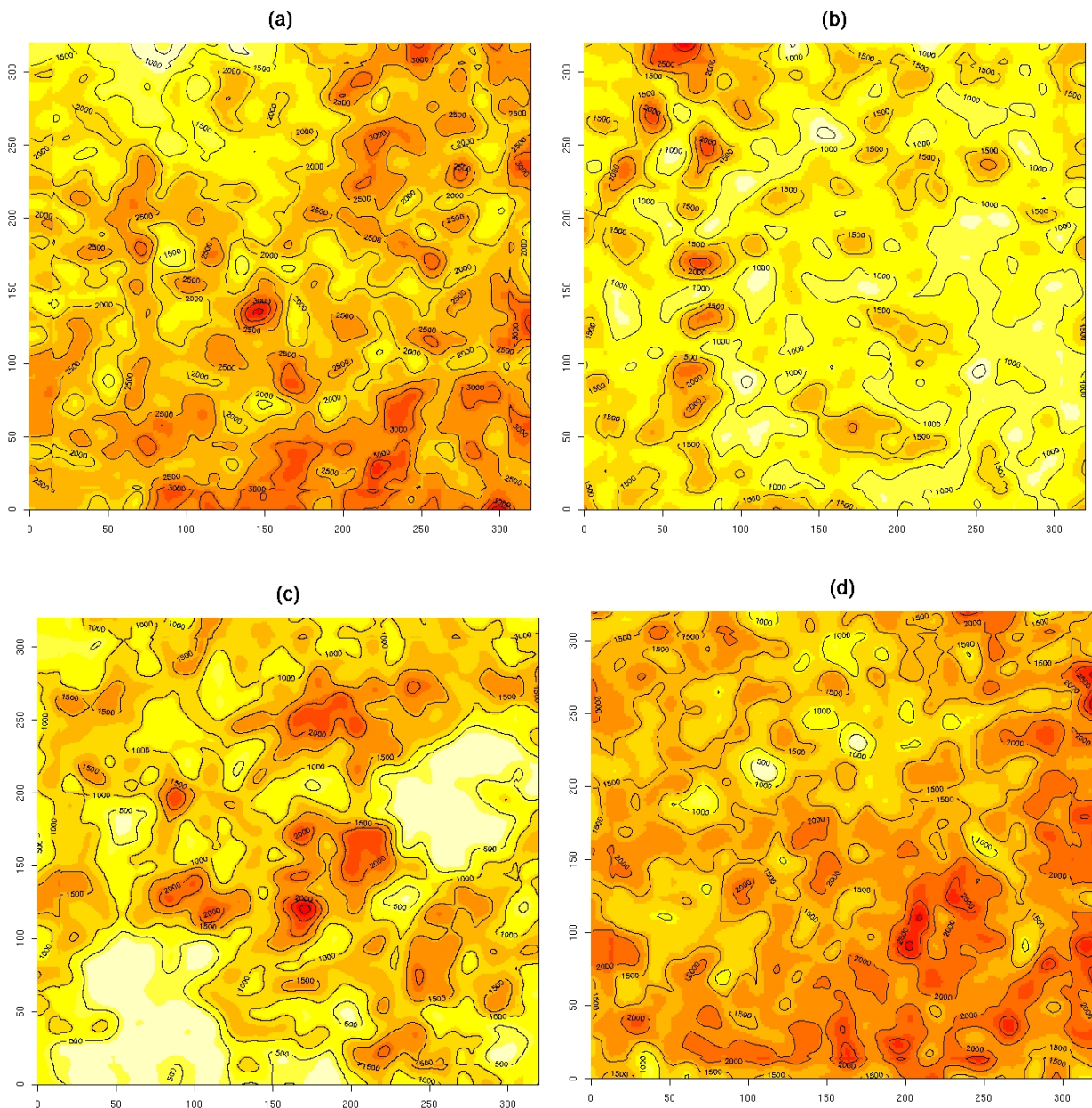


Figura 4.5.3. Análise de kernel bidimensional para a densidade das árvores (indivíduos/ha) nas quatro formações estudadas:
(a) Cerradão (Estação Ecológica de Assis),
(b) Floresta Estacional Semidecidual (Estação Ecológica dos Caetetus),
(c) Floresta Ombrófila (Parque Estadual Carlos Botelho)
(d) Restinga (Parque Estadual Ilha do Cardoso).

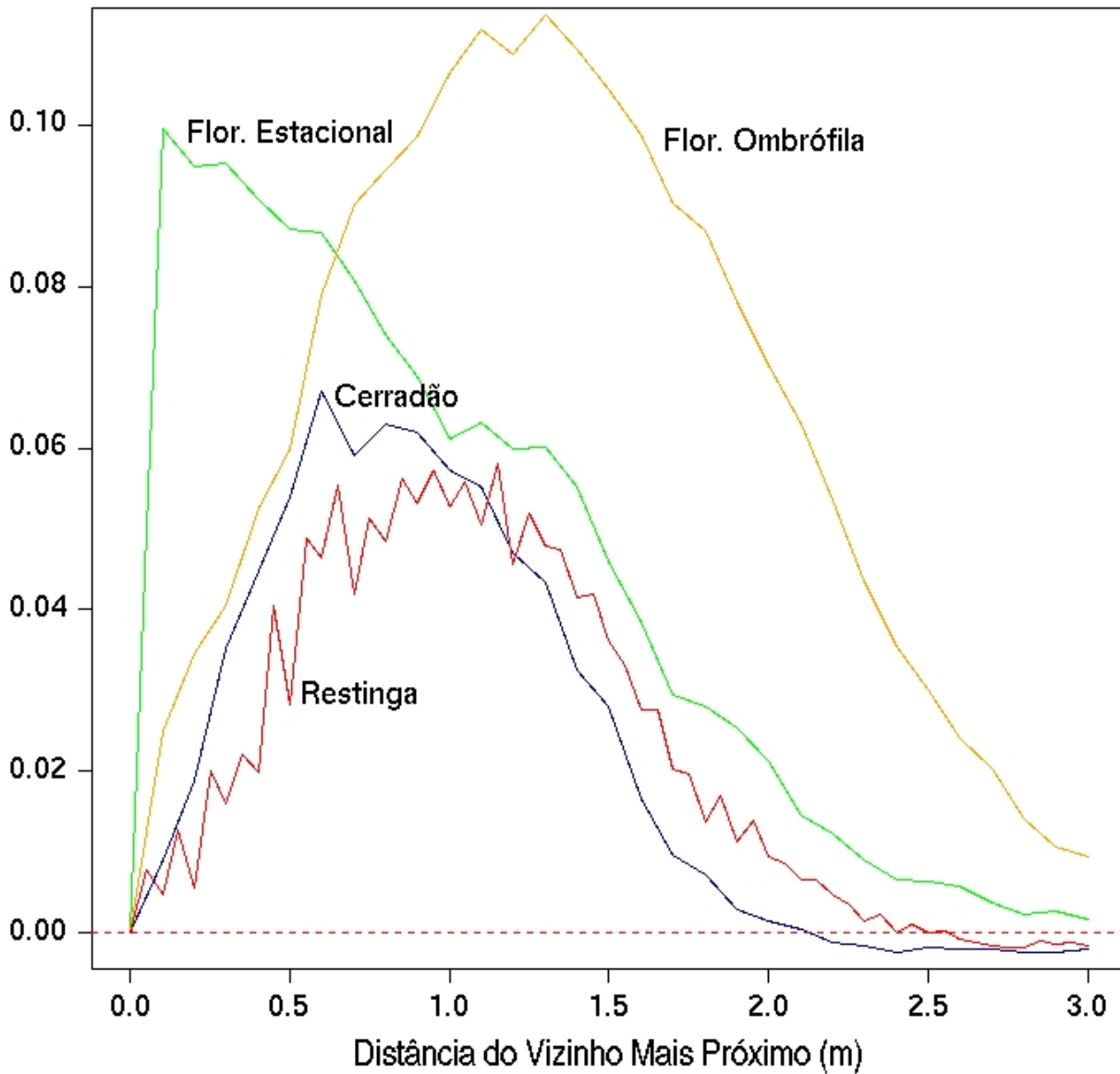


Figura 4.5.4. Gráfico do desvio de frequência das árvores em relação ao esperado pela completa aleatoriedade espacial com base na distância árvore-vizinho mais próximo. A linha horizontal indica aleatoriedade espacial, enquanto que os valores positivos indicam agregação.



4.6. Análise Silvigênica

Uma floresta tropical se caracteriza por uma grande heterogeneidade ambiental no espaço e no tempo, constituindo assim um mosaico (White & Pickett 1985) de unidades dinamicamente relacionadas umas com as outras (Torquebiau 1986). Os estudos de mosaicos florestais ainda são muito poucos e concentram-se na maioria das vezes em torno das aberturas naturais do dossel florestal, definidas como clareiras, causadas pela queda de árvores, ou parte delas, e nos processos de regeneração natural que se sucedem (Whitmore 1976, Denslow 1980, Hartshorn 1980, Orians 1982, Brokaw 1985b, Martínez Ramos 1985; Popma et al. 1988, Brandani et al. 1988, Schupp et al. 1989, Costa & Mantovani 1992, Negrelle 1995, Van Der Meer & Bongers 1996, Tabarelli & Mantovani 1997, 1999, Hubbel et al. 1999, Brokaw & Busing 2000, Schnitzer & Carson 2001).

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 de desenvolvimento do mosaico florestal. O método de investigação baseado no conceito da silvigênese, ou o método silvigênico, tem como fundamento principal à 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 identificação taxonômica das espécies e de conhecimentos auto-ecológicos dessas espécies (Engel 1993).

Apesar dessas condições assustadoras dessa metodologia, que negligencia a taxonomia e a ecologia das espécies na classificação do mosaico florestal, mas extremamente vantajosa, pelas facilidades colocadas, caso funcione a contento, este método silvigênico foi, ainda, muito pouco testado nas florestas tropicais e principalmente no Brasil (Engel 1992, Cardoso Leite 1995, Peixoto et al. 1995 e Oliveira 1997). Nesse caso, o uso de parcelas permanente no desafio de testar essa metodologia é extremamente interessante, pois seus resultados podem ser confrontados com outros métodos de espacialização do mosaico no campo, usando as características ecológicas das espécies amostradas (item 4.3) e inclusive podendo fazer essa comparação em diferentes momentos e em diferentes formações florestais, no caso desse projeto parcelas permanentes, que amostrou os quatro principais tipos florestais do estado de São Paulo.

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). Em resumo, esta proposta parte do pressuposto de que ocorre um processo de ação e reação entre a arquitetura arbórea e o ambiente (entrada de luz no dossel da floresta), de modo que a arquitetura pode ser interpretada como fruto das condições energéticas abaixo do dossel (Oldeman 1978).

Nesse sentido, visando aproveitar a praticidade do método e o grande potencial de aplicabilidade em iniciativas de avaliação e monitoramento florestal, é que incorporamos este estudo ao referido Projeto Parcelas Permanentes, salientando ainda a contribuição que uma caracterização do mosaico florestal poderá trazer para o entendimento da dinâmica das



formações estudadas (Floresta de Restinga, Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão ou Savana Florestada). Sendo assim, dependendo da eficiência do método, visualizamos a possibilidade de sua utilização na 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.

A análise silvigenica permite diagnosticar o estágio de desenvolvimento da floresta em termos arquiteturais e sucessionais e fazer previsões a respeito de seu futuro, além de inferir sobre os processos pretéritos ocorridos (Engel 1993).

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

- ✓ 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.

Através do reconhecimento destas três categorias, o método sugere que a forma ou arquitetura das árvores é suficiente para definir as eco-unidades presentes em determinado local.

Além disso, o padrão mosaico silvigenico 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, o que poderá ser feito nesse projeto de Parcelas Permanentes, que além da vegetação, está promovendo a caracterização e espacialização de muitas outras variáveis ambientais, inclusive as físicas (item 3). Portanto o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência da análise silvigenica na caracterização da dinâmica sucessional de três formações florestais (Floresta Estacional Semidecidual, Cerradão e Floresta de Restinga) e relacionar o mosaico silvático a fatores abióticos.

4.6.1. Material e método

Duas doutorandas do Programa de Biologia Vegetal do Instituto de Biologia da UNICAMP estão realizando a pesquisa em três das quatro formações florestais incluídas no Projeto Parcelas Permanentes. A quarta formação (Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana) não foi incluída para caracterização silvigenica nesse momento, em função de sua enorme heterogeneidade do relevo dessa parcela permanente (relatório anterior), o que acabaria dificultando muito a aplicação dessa metodologia, principalmente considerando que essa parcela está alocada no sopé da Serra do Mar, em diferentes faces de exposição à luz solar, o que interfere diretamente na entrada de



energia dessa formação e, portanto, no arranjo arquitetural dos indivíduos da floresta. Dessa forma, optamos por testar essa metodologia naquelas formações onde essa variável não fosse colocada como uma potencial definidora dos vários dos processos da dinâmica florestal.

Dessa forma, a doutoranda **Andréa Vanini** ficou responsável pelo estudo da parcela localizada na Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, município de Cananéia, SP. Nessa parcela permanente optou-se por realizar o trabalho de silvigênese em toda a extensão da parcela (10,24ha). A outra doutoranda é **Rejane Tavares Botrel**, que ficou responsável pelo estudo de caracterização silvigênica de parte da parcela permanente de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Caetetus e parte da Parcela Permanente do Cerradão ou Savana Florestada na Estação Ecológica de Assis. Dessa forma, esse trabalho está sendo executado em 5,12ha de cada uma das parcelas, totalizando também 10,24ha nas duas formações.

Para a caracterização do mosaico silvigênico, 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 três áreas de estudo, linhas paralelas entre si e distantes 10m uma da outra, são as referências para o inventário. Vale destacar que a marcação das sub-parcelas na parcela maior do projeto (10,24ha) foi de 20x20m, o que exigiu uma subdivisão dessa sub-parcela com linhas de 10m.

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 5cm), 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.

As árvores incluídas no levantamento estão sendo categorizadas quanto à sua arquitetura em: árvores do futuro, árvores do presente e árvores do passado seguindo o método adotado por Torquebiau (1986) (figura 4.6.1.1). Posteriormente as árvores do presente estão sendo subdivididas em categorias conforme sua altura total e seu ponto de inversão morfológica. 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).

Os mapeamentos das eco-unidades foram realizados com base nas coordenadas das copas das árvores registradas nas linhas de inventário, distanciadas de 10 x 10m e são a representação gráfica do mosaico silvigênico. A união das copas de árvores de mesma categoria definiram cada uma das eco-unidades. Para isso foi utilizado um Sistema de Informação Geográfica (TNT Mips).

Os mapas de eco-unidades serão comparados aos mapas de espécies arbóreas categorizadas por grupos funcionais confeccionados para as três áreas e fornecido em outros sub-projetos do projeto temático (item 8). 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.

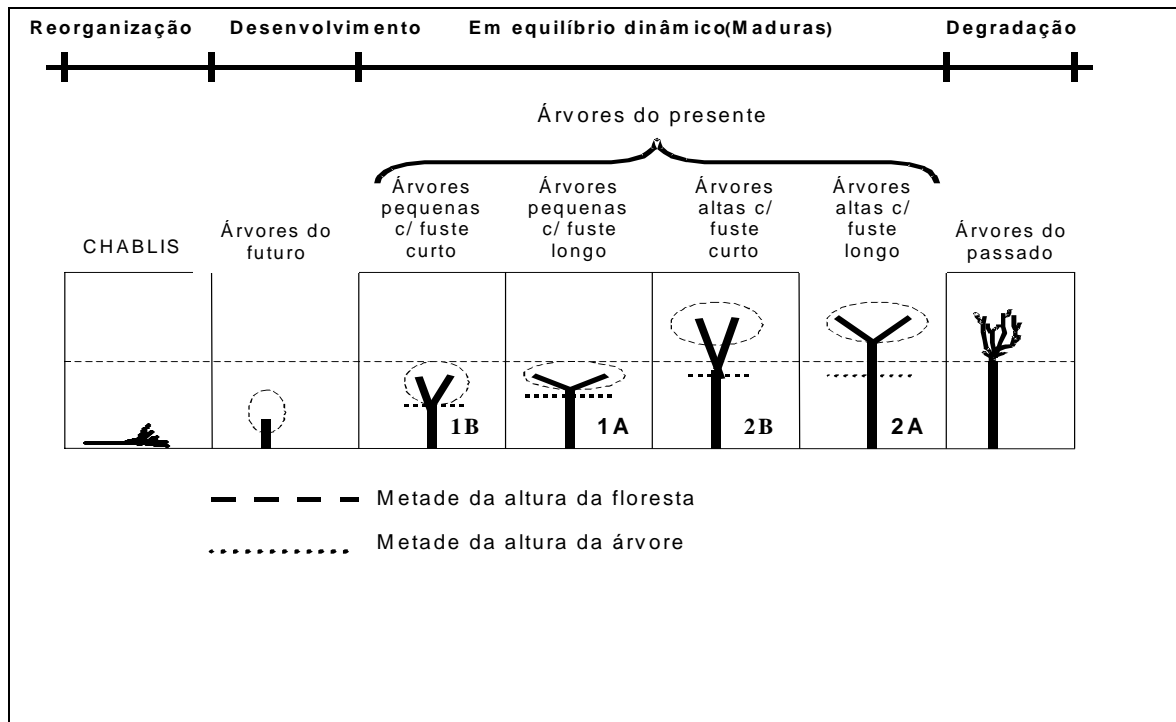


Figura 4.6.1.1. Chave de identificação de eco unidades. 1 e 2 = primeiro e segundo níveis do dossel, A e B = nível de inversão morfológica alta e baixa. (Engel 1993, baseada em Torquebiau 1986).

Para avaliar o papel dos fatores abióticos na composição e alterações temporais do mosaico vegetacional serão analisadas e combinadas as diversas informações em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Para tal, cada “classe” de informação constituirá um plano de informação ou um “layer” dentro do SIG.

Como fatores abióticos serão considerados: solo, topografia, dinâmica da água no solo e distribuição da luz nos diferentes microhabitats. Os fatores bióticos serão determinados pela análise das informações dos levantamentos florístico e fitossociológico a partir das delimitações amostrais do mosaico silvigênico.

Para a caracterização dos solos serão utilizados: o mapa de classes de solos do levantamento ultradetalhado e alguns mapas de atributos de solos (ex: pH, Al, Ca, V%) interpolados a partir dos valores obtidos nas análises físico-químicas das amostragens realizadas, sendo que todos esses dados estão disponíveis no Projeto Temático “Parcelas Permanentes”. Para a determinação da possível influência topografia dessas áreas, que apresentam pequena variação de relevo, será possível contar ainda com os mapas obtidos à partir da elaboração do modelo de elevação digital do terreno, feito a partir das curvas de nível e dos pontos cotados em campo, com os seguintes possíveis desdobramentos: mapa de declividade, mapa de orientação das vertentes e mapa de sombreamento ocasionado pela variação topográfica. A análise de correlação entre a dinâmica da água no solo e o mosaico florestal será testada através da interpolação dos dados obtidos pelos equipamentos instalados na parcela (TDRs – Time-Domain



Reflectometry e os Data Loggers que são coletores permanentes de dados) que possibilitam o mapeamento e o monitoramento temporal da água no solo.

Essas informações abióticas serão combinadas e espacializadas com base nas diferentes eco-unidades determinadas a partir do delineamento das projeções das copas dos indivíduos amostrados no campo. Cada eco-unidade, determinada pela arquitetura dos indivíduos no campo, consistirá em um plano de informação que deverá ser cruzado com as informações abióticas.

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 serão aplicados testes de Qui quadrado (χ^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.

4.6.2 .Resultados parciais

4.6.2.1. *Estação Ecológica de Caetetus e Estação Ecológica de Assis*

Estação Ecológica de Caetetus - A coleta de dados relativa à caracterização silvigenica da Floresta Estacional Semidecidual da E.E. de Caetetus já foi concluída. No dossel superior da área estudada (5,12ha) foram amostrados 713 indivíduos, divididos em 379 árvores do presente (53,15%), 59 árvores do futuro (8,27%) e 275 árvores do passado (38,56%). Além disso, 45 clareiras foram amostradas, formando as eco-unidades em reorganização. Tais eco-unidades indicam que parte da floresta encontra-se em renovação. Em uma primeira avaliação das eco-unidades constituintes da área estudada, pode-se perceber que esta apresenta uma estrutura bem definida, com o predomínio de dois tipos de eco-unidades (degradação e equilíbrio 2A) (Figura 4.6.2.1.1 e tabela 4.6.2.1.1). De acordo com Torquebiau (1986) as áreas de eco-unidades 2A correspondem a unidades de floresta madura, estável e bem estratificada. Em comparação a trabalhos realizados no Brasil utilizando o método silvigenico (Engel & Prado 1992, Cardoso-Leite 1995, Oliveira 1997), o padrão mosaico silvigenico aqui descrito, se apresentou bastante diferente, visto que nos trabalhos citados as eco-unidades em degradação não se destacavam tanto.

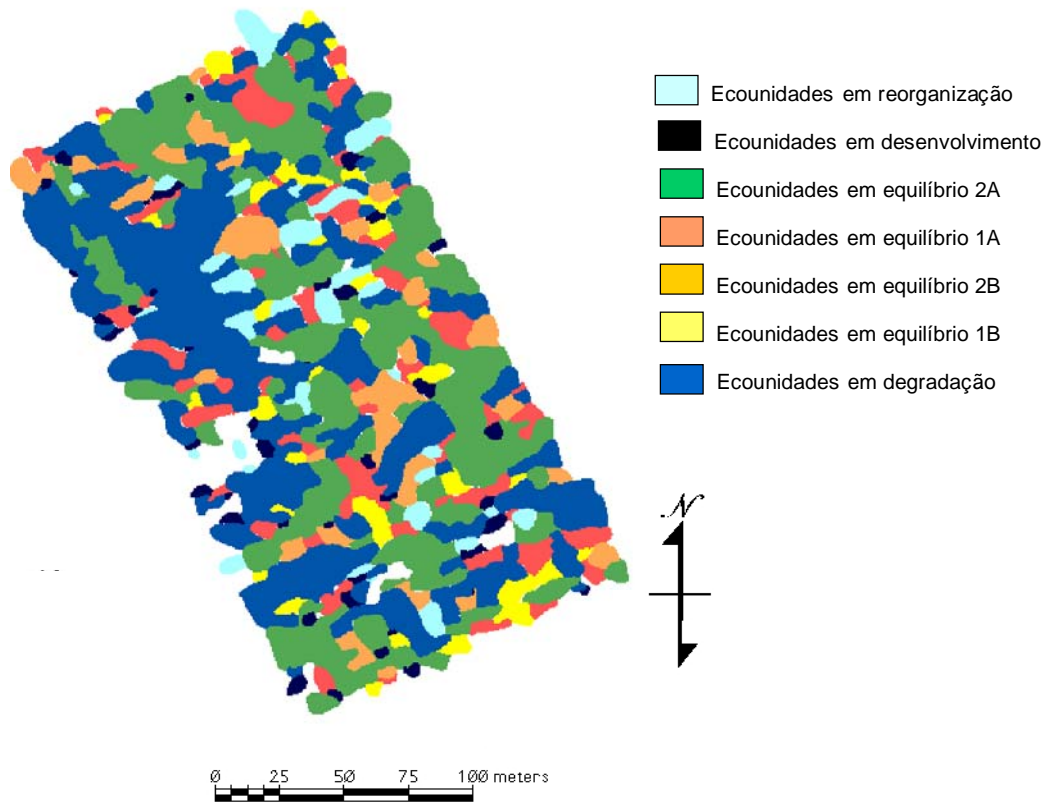


Figura 4.6.2.1.1 – Diagrama de eco-unidades apresentado para os 5,12ha de Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.

Tabela 4.6.2.1.1 - Estrutura das eco-unidades constituintes do mosaico silvigênico para os 5,12ha de Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.

Eco unidade	Área mín (m ²)	Área máx (m ²)	Área méd (m ²)	Área Total (m ²)	Área Total (%)
Equilíbrio 1A	0,08	559,10	88,05	6075,27	12,09
Equilíbrio 1B	0,05	413,29	76,53	2678,43	5,33
Equilíbrio 2A	0,20	3240,02	454,56	16364,23	32,58
Equilíbrio 2B	33,15	592,69	143,58	4020,22	8,00
Reorganização	12,80	332,81	100,31	2608,14	5,19
Desenvolvimento	0,08	70,09	29,29	1376,85	2,74
Degradação	0,02	6854,32	342,23	17111,46	34,06



Estação Ecológica de Assis - A coleta de dados relativa à caracterização silvêstica do Cerradão da E.E. de Assis já foi concluída. No dossel superior da área estudada foram amostrados 1436 indivíduos distribuídos em 929 (64,69 %) árvores do presente, 320 (22,28%) árvores do futuro, 187 (13,02 %) árvores do passado, além de cinco clareiras. A análise preliminar indica que a E.E. de Assis apresentou um mosaico silvêstico constituído por muitas eco-unidades pequenas. Houve um predomínio de eco-unidades em equilíbrio 2B (figura 4.6.2.1.2 e tabela 4.6.2.1.2). Tais eco-unidades são compostas por árvores que se encontram entre as mais altas do dossel. Porém, possuem bifurcação abaixo da metade da altura da floresta. A variação da radiação entre as áreas mais e menos iluminadas dentro da parcela é relativamente pequena, de acordo com os resultados de um trabalho realizado dentro do Projeto Parcelas Permanentes (Muniz, 2004). Devido a isso, poucas clareiras foram registradas durante o levantamento.

O padrão de eco-unidades em cada área de estudo foi bem distinto. O processo de sucessão foi o responsável pelos padrões encontrados. No entanto, é importante definir como essa sucessão ocorre em cada uma das áreas, já que existem fatores ambientais (tal como restrição hídrica no cerradão) que podem estar definindo tal processo. Portanto, além das análises para avaliação da silvêstese como ferramenta para caracterização sucessional das fisionomias estudadas, ainda serão realizadas análises para correlacionar o mosaico silvático a fatores abióticos (edáficos e hídricos).

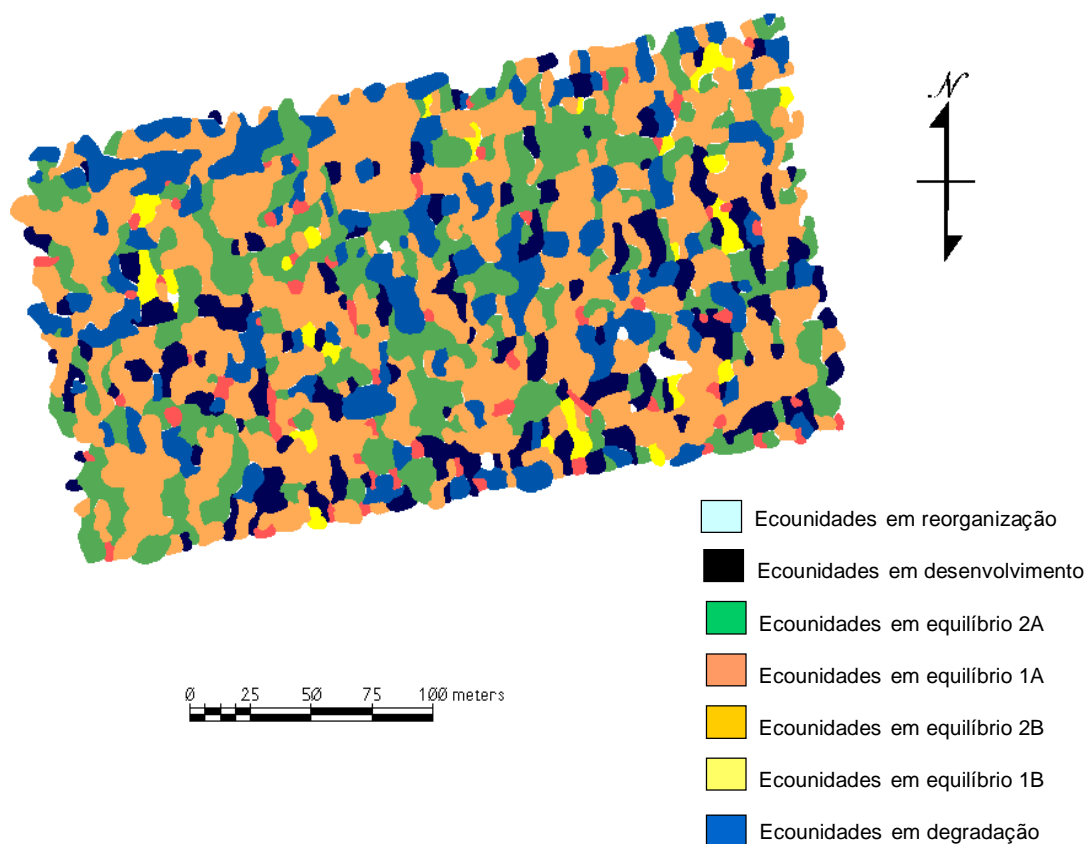


Figura 4.6.2.1.2 – Diagrama de eco-unidades apresentado para os 5,12ha do Cerradão da Estação Ecológica de Assis.



Tabela 4.6.2.1.2 - Estrutura das eco-unidades constituintes do mosaico silvigênico para os 5,12ha do Cerradão da Estação Ecológica de Assis.

Eco unidade	Área mín (m ²)	Área máx (m ²)	Área méd (m ²)	Área Total (m ²)	Área Total (%)
Equilíbrio 1A	8,33	93,35	26,01	1821,01	3,91
Equilíbrio 1B	10,36	152,32	56,51	1469,38	3,16
Equilíbrio 2A	11,82	989,22	145,71	12385,57	26,08
Equilíbrio 2B	18,46	4193,61	358,47	22225,42	38,43
Reorganização	22,59	128,42	47,70	238,50	0,51
Desenvolvimento	7,94	222,96	53,29	5435,82	11,65
Degradação	6,77	502,21	87,93	7562,22	16,25

4.6.2.2. Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Até o presente momento foram realizadas 6 viagens, em cada viagem o tempo de permanência no campo para coleta de dados se limita a três dias por mês, algumas viagens mensais foram canceladas, devido à participação em congressos.

Sobre o dossel da Floresta de Restinga pôde-se observar que não existe uma estratificação muito distinta. O chão é coberto por bromélias de várias espécies, que estão adaptadas ao período de alagamento que ocorre de dezembro a março.

Há a presença de arvoretas em alguns trechos que seriam clareiras em desenvolvimento, há também alta presença de bambus nas áreas. As palmeiras amostradas são da espécie *Euterpe edulis*, mas existem outras espécies de Arecaceae na parcela permanente, mas que não foram amostradas nessa metodologia, pois de acordo com o método utilizado, esses indivíduos não tem sua copa tocando a linha no dossel. As palmeiras que foram amostradas não apresentam reiterações, portanto foram deslocadas para uma unidade silvigenética especial. Os indivíduos em estágio fértil (florescendo) foram enquadrados na categoria de árvores do presente, como proposto por Torquebiau (1986).

Para este primeiro relatório foi apresentado o mapa das eco-unidades, constituído no Programa "MIPS" (Figura 4.6.2.2.1). Nesta avaliação de dados preliminares do projeto, foram amostradas 670 árvores em pé, no total, sendo 84 do futuro, 470 do presente e 106 do passado.

Foram ainda incluídas 13 clareiras "chablis" que são unidades em reorganização. A morte de árvores cria interrupções no dossel e, quanto menor a superposição de copas, maior a incidência de luz nos estratos inferiores (Durigan et al. 2000). Algumas plantas beneficiam-se dessa situação como lianas, bromélias e espécies dos estádios iniciais de sucessão (Turner & Tan 1992, Malcolm 1994, Tabarelli et al. 1999).



O espaçamento adotado entre as linhas foi adequado para esta formação, havendo pouquíssima 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, cuja altura é superior à metade da altura máxima da parcela.

A presença freqüente de árvores finas e de pequeno porte, que não entraram no levantamento por não possuírem $DAP > 5\text{cm}$, deixaram algumas lacunas no mapa das eco-unidades. É interessante salientar que na reamostragem que está sendo realizada, após 3 anos da primeira, poderemos acompanhar a evolução dessas áreas, verificando se as espécies presentes se estabeleceram ou foram substituídas por outras.

Assim como observado em relação a lianas por (Lowe & Walter 1977, Putz 1980, 1984), as bromélias na Floresta de Restinga são um fator de estresse mecânico sobre a estrutura da árvore, ocasionando quebra ou queda, principalmente no caso de árvores jovens. Esse processo é gerador de riqueza florística, pois o incremento de luz ocasionada pela queda de galhos, propicia condições para que novas espécies possam vir a competir para dominar o dossel.

O fator alagamento e tipo de solo serão correlacionados com o mapa de mosaico silvigênico, para verificar a influência destes na formação e/ou aceleração de formação dos mosaicos, usando a mesma metodologia descrita acima.

Pode-se avaliar que a metodologia se mostra adequada para a construção do mapa de mosaico silvigênico, no entanto, a eficiência dessa metodologia dependerá da aferição desse mapa silvigênico, conforme metodologia descrita acima, usando outras variáveis de composição do mosaico florestal, que consideram as características ecológicas as espécies amostradas.

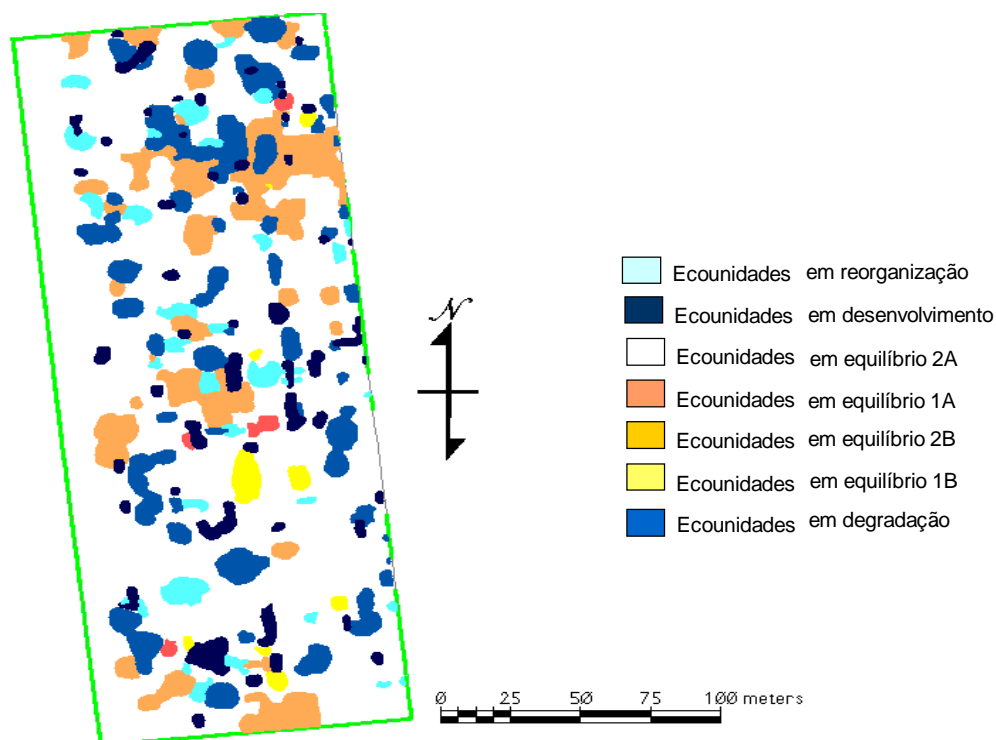


Figura 4.6.2.2.1. Diagrama de eco-unidades apresentado para a Estação Ecológica da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP.

Tabela 4.6.2.2.1 - Estrutura das eco-unidades constituintes do mosaico silvigênico na Estação Ecológica de Ilha do Cardoso, Cananéia, SP.

Eco-unidade	Área mínima (m ²)	Área máxima (m ²)	Área média (m ²)	Área total (m ²)
1A	1,41	67,61	25,75	154,47
1B	5,62	197,93	48,67	436,23
2A	-----	-----	-----	26803,04
2B	1,01	1109,32	147,89	4140,96
Reorganização	0,02	169,29	32,33	1228,43
Desenvolvimento	2,04	184,23	29,40	1528,80
Degradação	2,70	587,49	82,16	4107,92



4.7. Ecofisiologia Vegetal

O tema de ecofisiologia vegetal foi incorporado no projeto Parcelas Permanentes nesse último ano, para a qual foi indicado como coordenador o Prof. Dr. **Carlos A. Joly**.

Ecofisiologia é a área da ecologia vegetal que estuda como o funcionamento das plantas, 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, já ficando explícita, pela própria definição do tema, a importância de sua incorporação do projeto Parcelas Permanente, para a contribuição no cumprimento de seus objetivos.

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 mesmo da compreensão dos fatores definidores da ocorrência e distribuição das diferentes unidades fitogeográficas no espaço.

Apesar de recém incorporada no projeto temático, os trabalhos da área de Ecofisiologia estão se expandindo muito nas Parcelas Permanentes, com a incorporação de novos projetos e enfoques. A área pode ser sub-dividida em três sub-áreas: **1)** dinâmica da regeneração natural de diferentes fisionomias florestais, abrangendo **quatro projetos**; **2)** disponibilização e assimilação de nutrientes, envolvendo **dois projetos**; e **3)** desenvolvimento de plântulas e anatomia foliar, com **um projeto**, mas essa subárea, em função da possibilidade do conhecimento gerado ser aplicado em projetos de restauração florestal desses quatro tipos florestais, que é um dos desafios do temático, será objeto da indução de novos subprojetos, pelas coordenações temática e geral.

4.7.1. Dinâmica da regeneração natural

Nesta sub-área estão sendo desenvolvidos quatro projetos. Dois projetos têm abordagens amplas, incluindo banco de sementes, ecofisiologia da germinação, estrutura de populações, taxas de recrutamento e dinâmica populacional de espécies, sendo que um deles está sendo desenvolvido na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Projeto: Ecofisiologia de espécies arbóreas ocorrentes em uma Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP; desenvolvido pela doutoranda Luciana A. Pires, desde 03/2002, sob a orientação do Dr. Victor J. M. Cardoso da UNESP/Rio Claro e co-orientação do Dr. Sérgio Gandolfi da ESALQ/USP); e o outro na Floresta



Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho (Projeto: Aspectos ecofisiológicos e populacionais de espécies arbóreas de diferentes categorias sucessionais na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana no interior do Parque Estadual Carlos Botelho, desenvolvido pela doutoranda Silvana C.P.M. Souza, desde 03/2003, sob a orientação do Dr. Carlos A. Joly do IB/UNICAMP). Ambas as doutorandas são bolsistas do CNPq.

Os outros dois projetos abrangem, respectivamente, a influência de bambus na chuva de sementes na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Carlos Botelho (Projeto: Influência dos bambus na chuva de sementes e no estabelecimento de plântulas na Mata Atlântica, desenvolvido pela mestranda Debora C. Rother, desde 03/2004, sob a orientação do Dr. Marco Aurélio Pizo da UNESP/Rio Claro e co-orientação do Dr. Ricardo R. Rodrigues da ESALQ/USP, com bolsa FAPESP) e o banco de sementes da Floresta de Restinga do Parque Estadula da Ilha do Cardoso (Projeto: Avaliação do banco de sementes de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, desenvolvido pela bolsista de Iniciação Científica da FAPESP Alexandra C. Freitas, desde 09/2003, sob a orientação do Dr. Sérgio Gandolfi da ESALQ/USP).

4.7.2. Disponibilização e assimilação de nutrientes

Nesta sub-área estão sendo desenvolvidos dois projetos, um enfocando a questão da decomposição de serapilheira e disponibilização de nutrientes (Projeto: Estudo comparativo do processo de decomposição nas quatro principais Formações Florestais do Estado de São Paulo, desenvolvido pela mestranda Camila T. Castanho, desde 08/2003, sob a orientação do Dr. Alexandre Adalardo de Oliveira do IB/USP, com bolsa CAPES) e outro visando compreender as estratégias de assimilação de nitrogênio por espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho (Projeto: Estratégias de uso de nitrogênio em espécies arbóreas das florestas do Estado de São Paulo, desenvolvido pelo doutorando Érico F.L.P. Silva, desde 03/2004, sob a orientação do Dr. Carlos A. Joly do IB/UNICAMP e co-orientação do Dr. Marcos P.M. Aidar do Instituto de Botânica/SMA, com bolsa CNPq).

4.7.3. Desenvolvimento de plântulas e anatomia foliar

Nesta sub-área está sendo desenvolvido um projeto (Projeto: Estudo comparativo do crescimento de plântulas e da anatomia foliar de espécies do Cerradão e da Floresta Ombrófila Densa, desenvolvido pelo doutorando Fabiano Michelletto Scarpa, desde 08/2002, sob a orientação da Dra. Sandra M. C. Guerreiro do IB/UNICAMP e co-orientação do Dr. Ivany F.M. Válio do IB/UNICAMP, com bolsa CNPq).



Dessa forma, fica evidente que essa área temática vai se expandir muito ainda no projeto Parcelas Permanentes, já que em pouco mais de um ano já abriga cinco projetos, e é esse mesmo o momento para isso ocorrer, pois agora dispomos de um banco de dados checado e re-checado, mas em constante auditagem, que já permitem a realização de projetos que tem como enfoque as populações ou mesmo os processos definidores do funcionamento dessas formações. Não temos dúvidas da grande contribuição que essa área vai trazer para o projeto Parcelas Permanentes, auxiliando no acúmulo de informações que permitirão a compreensão dos processos reguladores e mantenedores da biodiversidade dessas quatro unidades fitogeográficas.



4.8. Análise da diversidade microbiana do solo e associada ao filo-plano de espécies arbóreas Título do Capítulo

Os resultados obtidos anteriormente, no tema diversidade microbiana do solo e no filo-plano de espécies arbóreas, sugerem que existe uma especificidade das comunidades bacterianas para os diferentes grupos taxonômicos de espécies arbóreas, no seu ambiente natural, conforme apresentado e discutido nos relatórios anteriores, o que é muito interessante e inédito na literatura científica.

Como a análise por PCR-DGGE, que foi utilizada para a caracterização da comunidade microbiana, não permite estimar a abundância relativa de cada uma das diferentes espécies bacterianas identificadas nas amostras, novas análises foram realizadas para estimar o número de espécies bacterianas no filo-plano de três espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes na parcela permanente (*Campomanesia xanthocarpa*, *Trichillia catigua* e *Trichillia clausenii*). Essas espécies vegetais foram escolhidas em função dos resultados da análise das comunidades bacterianas por DGGE. As comunidades bacterianas do filo-plano das duas espécies de *Trichillia* são mais similares entre si do que em relação à comunidade do filo-plano de *C. xanthocarpa*. Para a realização dos ensaios propostos, um fragmento da região V1-V3 do rDNA 16S do domínio Bactéria foi amplificado, a partir de DNA total extraído de microrganismos do filo-plano, e clonado em vetor específico. Aproximadamente 192 clones (direções F e R) de cada biblioteca de rDNA 16S, foram seqüenciados para afiliação filogenética dos microrganismos.

Paralelamente, amostras de solos das quatro Parcelas Permanentes foram coletadas para análise de comunidades microbianas, através da determinação dos perfis de metil-esteres de ácidos graxos (FAME) por cromatografia gasosa. As amostras foram coletadas da camada de 0-20 cm, nas subparcelas de 400 m², de 20 x 20 m. Sub-amostras dessas amostras foram secas em temperatura ambiente e enviadas ao Laboratório do Dr. **David Crowley (Universidade da Califórnia - Riverside)**, que é pesquisador colaborador desse projeto temático e já esteve por 4 meses no projeto como pesquisador visitante. Nesse laboratório as amostras foram processadas para extração e análise de ácidos graxos. Os resultados estão sendo analisados para determinar a variabilidade espacial e correlações com propriedades físicas e/ou químicas do solo, distribuição de espécies vegetais, relevo, etc.

4.8.1. Detalhamento da Metodologia

4.8.1.1. Comunidades bacterianas associadas ao filo-plano

Um fragmento da região V1-V3 do rDNA 16 de Bactéria foi amplificado por PCR, de três espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes na parcela permanente (*Campomanesia xanthocarpa*, *Trichillia catigua* e *Trichillia clausenii*), utilizando-se os iniciadores 63F e 518R. Os produtos da PCR foram purificados utilizando-se o kit S.N.A.P. Purification System (Invitrogen) antes da ligação em vetores de clonagem. A clonagem foi realizada em One Shot *E. coli* INV F, utilizando o



kit de clonagem TOPO TA (Invitrogen), de acordo com as instruções do fabricante. Após o plaqueamento em meio Luria-Bertani (LB) contendo ampicilina e X-Gal, colônias de transformantes foram transferidas para microplacas contendo meio LB e incubadas por aproximadamente 16 h. Os plasmídeos foram extraídos por lise alcalina e os insertos amplificados por PCR, utilizando-se a enzima AmpliTaq polimerase e "BigDye terminator" (Applied Biosystems) e o iniciador M13R e M13F, conforme as recomendações do fabricante. O seqüenciamento foi realizado em seqüenciador capilar Applied Biosystems 3100, conforme recomendações do fabricante. As seqüências obtidas foram analisadas quanto à qualidade e processadas para remoção de vetor contaminante, utilizando-se os programas Phred/Phrap, e agrupadas em unidades taxonômicas operacionais (UTOs) utilizando-se o programa CAP3. A afiliação filogenética das UTOs foi feita utilizando-se os programas Sequence Match e Phylip do Ribosomal Database Project (<http://rdp.cme.msu.edu/html/>).

4.8.1.2. Comunidades bacterianas do solo

Amostras de solos das Parcelas Permanentes do Cerradão da Estação Ecológica de Assis, da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus, da Floresta Ombrófila Densa do Parque Ecológico de Carlos Botelho e da Floresta de Restinga do Parque Ecológico 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 da camada de 0-20 cm, em parcelas de 360 m², utilizando-se um arranjo quadrangular de 20 x 20 m. Sub-amostras foram secas em temperatura ambiente e enviadas ao Laboratório do Dr. David Crowley (Universidade da Califórnia-Riverside), onde foram processadas para extração e análise de ácidos graxos por cromatografia gasosa. Sub-conjuntos das amostras foram submetidos à quantificação de proteínas relacionadas a glomalina (PRGs). As PRGs foram extraídas em tampão citrato de sódio através de autoclavagem por 60 min, e quantificadas por espectrofotometria, utilizando-se o método de Bradford e albumina de soro bovino como padrão.

4.8.2. Resultados Parciais

4.8.2.1. Comunidades bacterianas associadas ao filoplano

As seqüências de rDNA 16S obtidas foram agrupadas em UTOs, de acordo as similaridades entre as mesmas. A análise de rarefação revelou que o número de UTOs previstas no filoplano de *Campomanesia xanthocarpa*, *Trichillia catigua* e *Trichillia clausenii* é de 110, 96 e 85, respectivamente (Figura 1). A abundância das diferentes UTOs no filoplano das três espécies vegetais pode ser vista na Figura 2. As relações filogenéticas entre as UTOs do filoplano de *C. xanthocarpa* e *T. catigua* e bactérias conhecidas podem ser vistas nas Figuras 3 e 4, respectivamente. Nas duas espécies de *Trichillia* (*T. clausenii* e *T. catigua*) foi observada uma maior dominância de um menor número de UTOs, em relação a *C. xanthocarpa*. Os dados ainda



estão sendo processados, e uma discussão completa dos resultados será apresentada oportunamente.

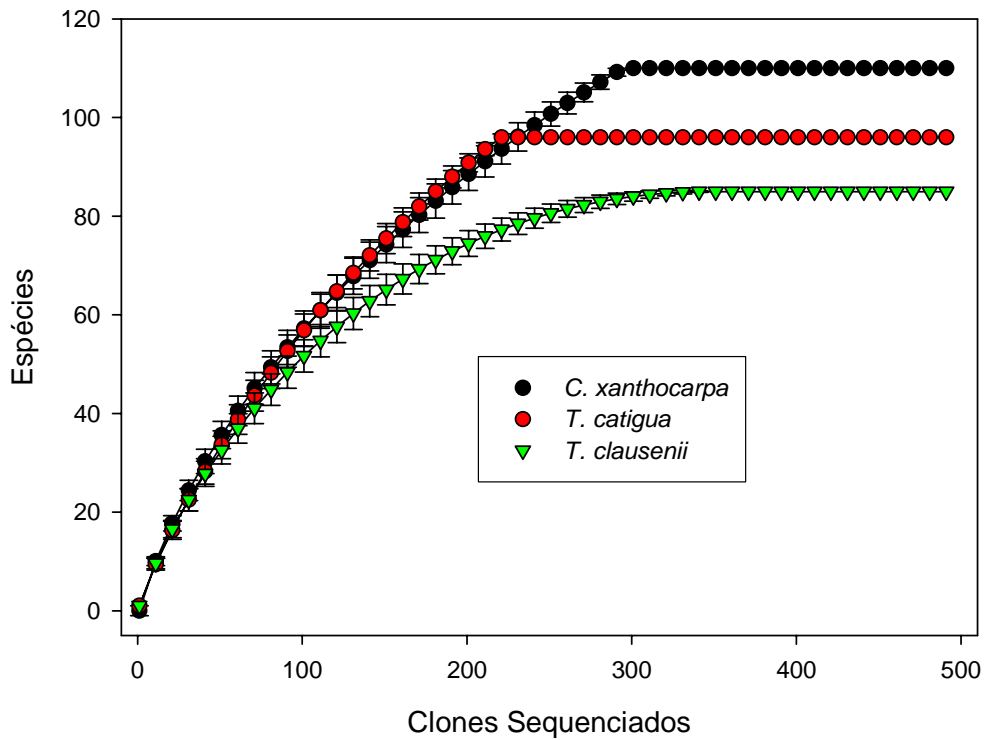


Figura 4.8.1. Diversidade microbiana no filoplano de *Campomanesia xanthocarpa*, *Trichillia catigua* e *Trichillia clausenii*, estimada em função do número de clones seqüenciados. As estimativas foram feitas utilizando-se o programa Rarefaction Calculator

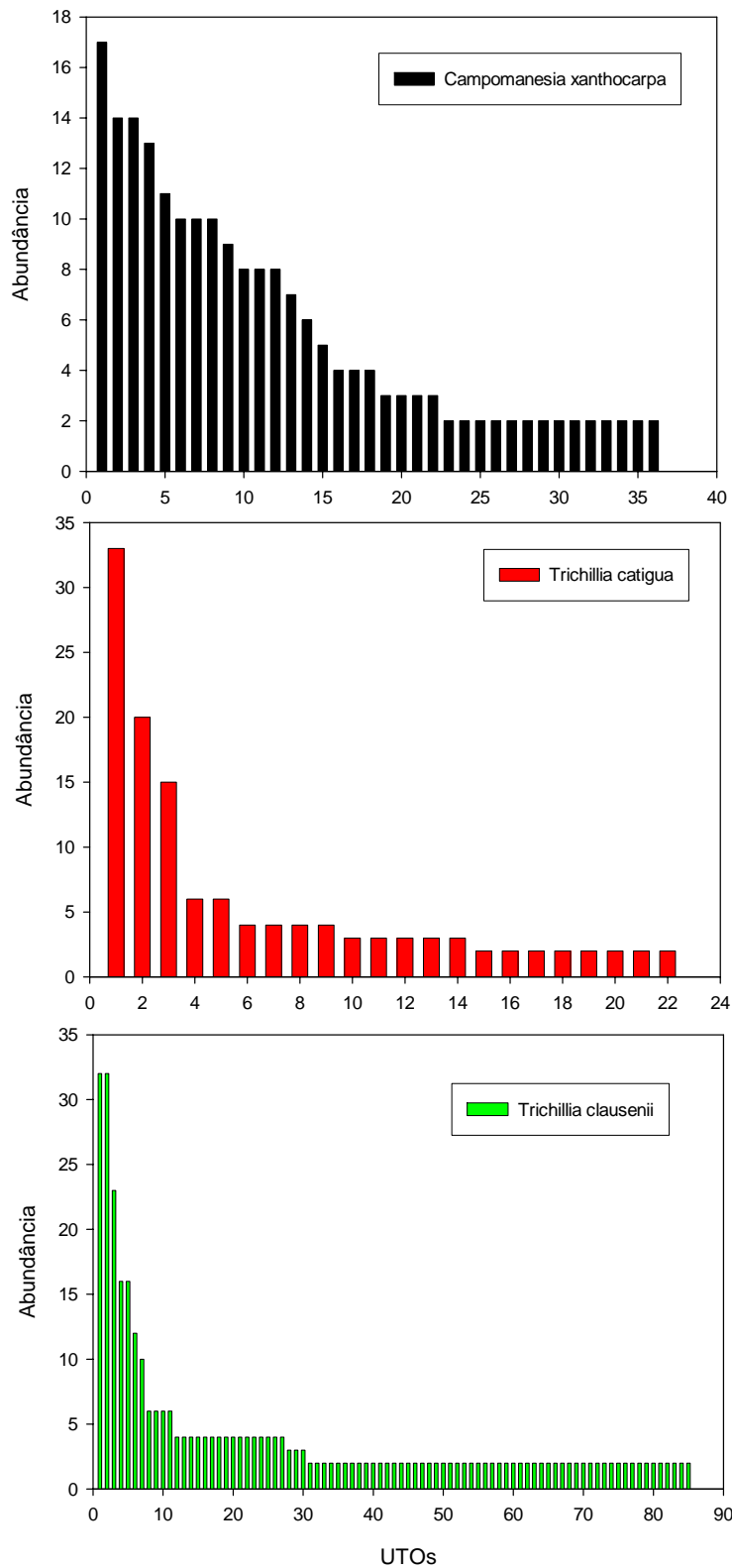


Figura 4.8.2. Abundância de UTOs no filoplano de *Campomanesia xanthocarpa*, *Trichillia catigua* e *Trichillia clausenii*. As UTOs de mesmo número não representam necessariamente as mesmas espécies bacterianas nos três filoplanos.

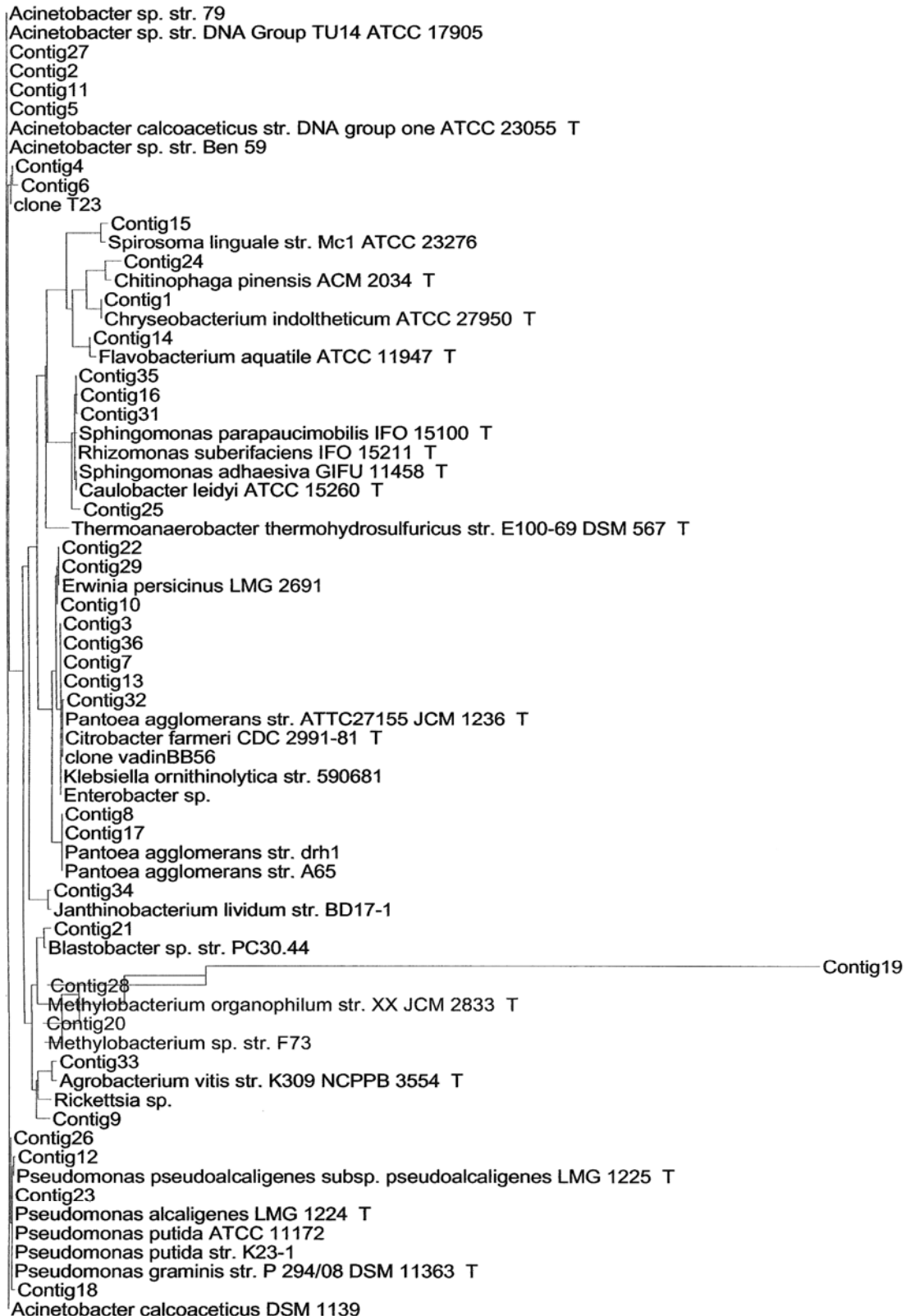


Figura 4.8.3. Relações filogenéticas entre as UTOs do filoplano de *Campomanesia xanthocarpa* e bactérias conhecidas. (Contig = UTO).

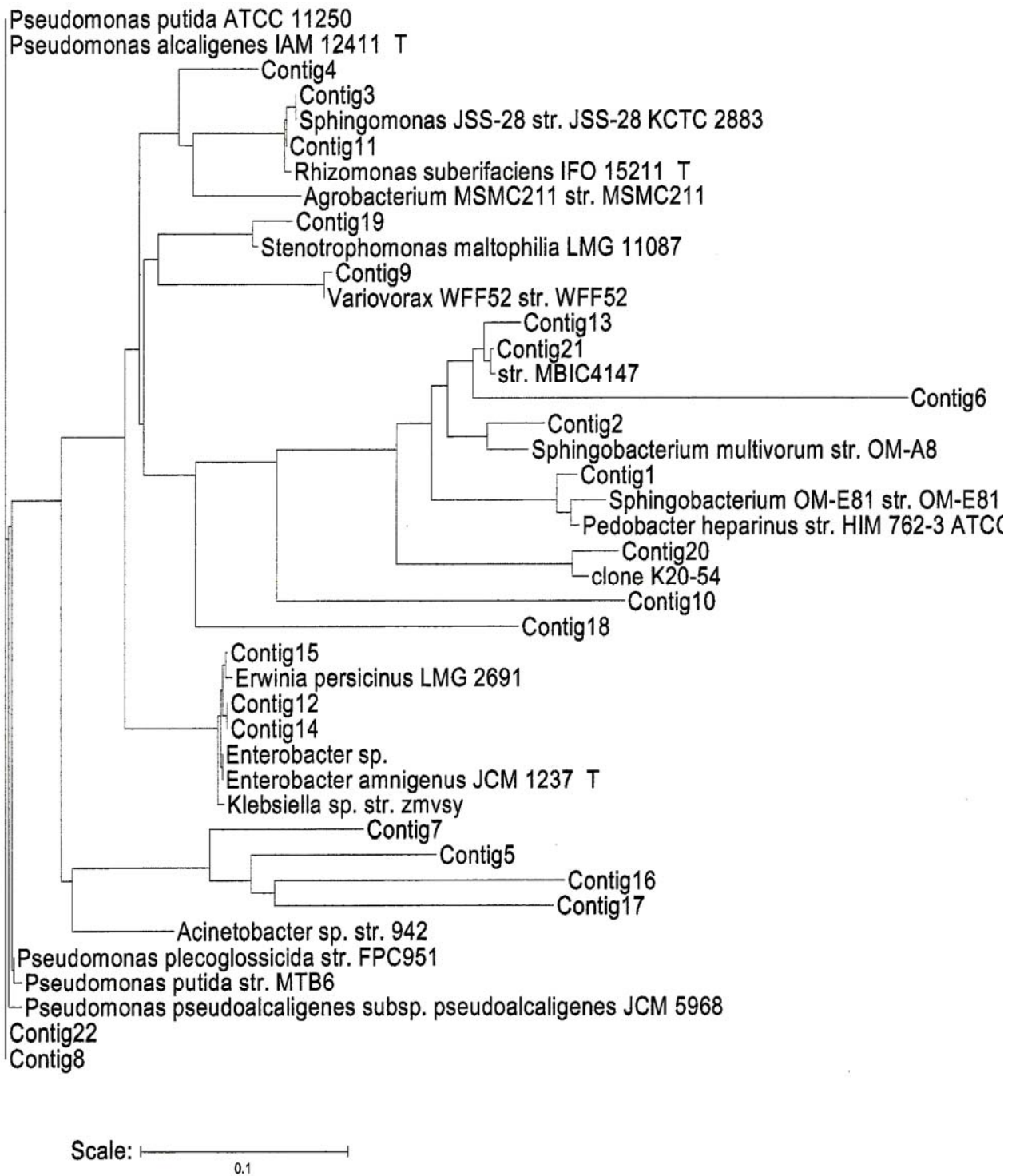


Figura 4.8.4. Relações filogenéticas entre as UTOs do filoalano de *Trichillia catigua* e bactérias conhecidas. (Contig = UTO).

4.8.2.2. Comunidades bacterianas do solo

Os resultados obtidos estão sendo analisados quanto à variabilidade espacial da estrutura das comunidades microbianas dos solos coletados nos diferentes pontos amostrados e considerando populações microbianas específicas. Os dados obtidos serão correlacionados com as características físicas e químicas do solo, com dinâmica da água no solo (item 3) bem como relevo e distribuição de espécies vegetais (item 4.5).

Abaixo são apresentados alguns resultados da distribuição espacial da biomassa microbiana total, bactérias Gram-positivas, bactérias oxidantes de metano e citófaga e fungos, com base na concentração de ésteres metílicos de ácidos graxos específicos, e de PRGs, nas diferentes das Parcelas Permanentes do Cerradão da Estação Ecológica de Assis, da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus, da Floresta Ombrófila Densa do Parque Ecológico de Carlos Botelho e da Floresta de Restinga do Parque Ecológico da Ilha do Cardoso. A interpolação foi feita utilizando-se o método do quadrado da distância. A normalização dos dados foi feita através de Box-Cox, quando necessário. Os dados da Estação Ecológica de Assis estão sendo processados e serão apresentados no próximo relatório.

4.8.2.2.1. Estação Ecológica de Caetetus

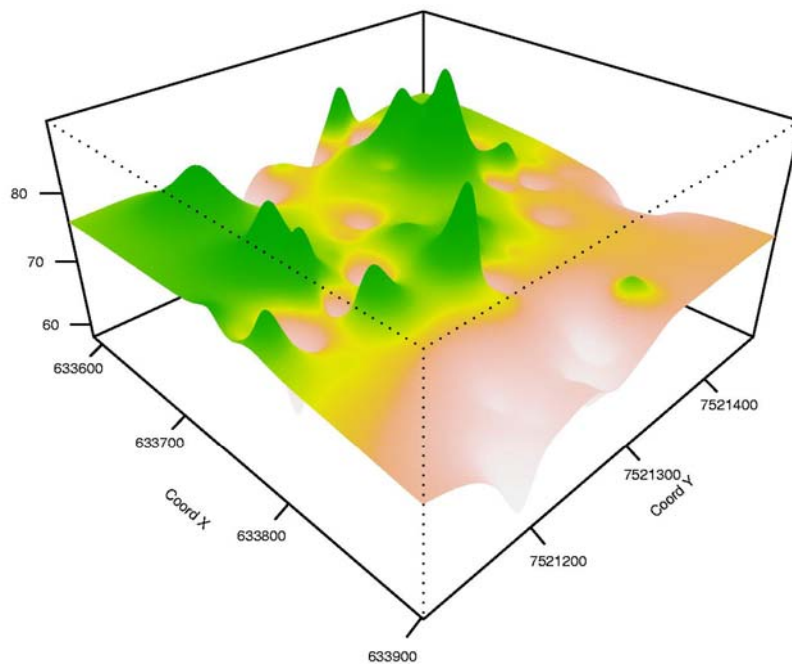


Figura 4.8.5. Distribuição espacial da biomassa microbiana total na parcela permanente da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.

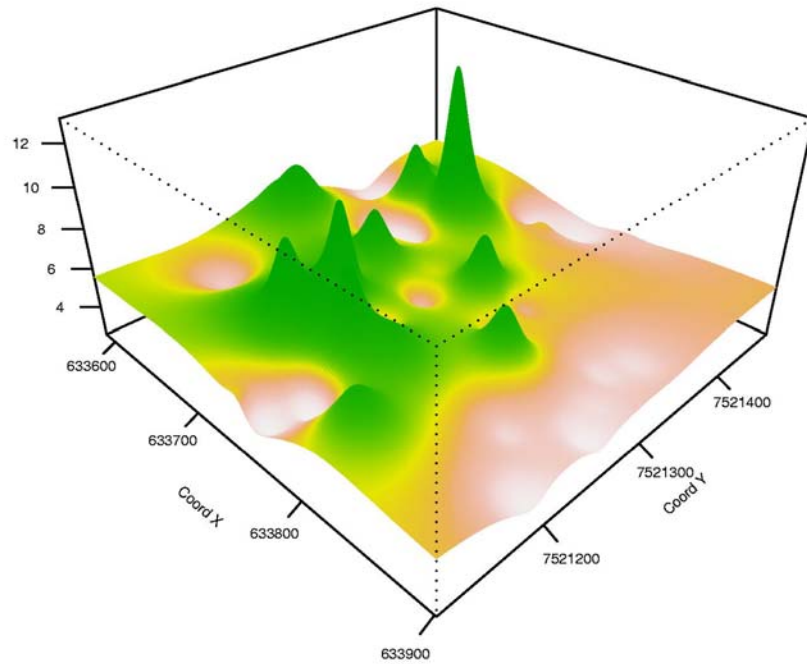


Figura 4.8.6. Distribuição espacial de bactérias Gram-positivas na parcela permanente da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.

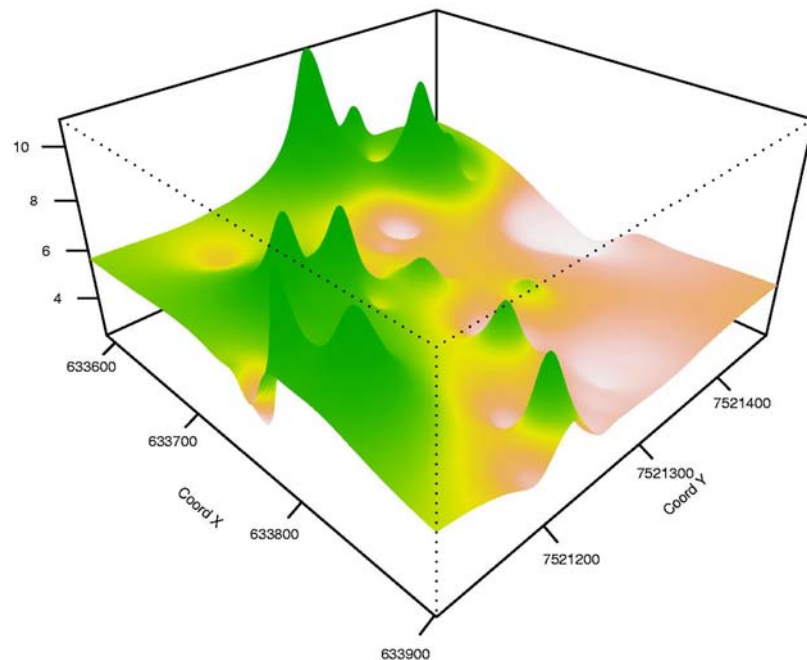


Figura 4.8.7. Distribuição espacial de bactérias oxidantes de metano e citófaga na parcela permanente da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.

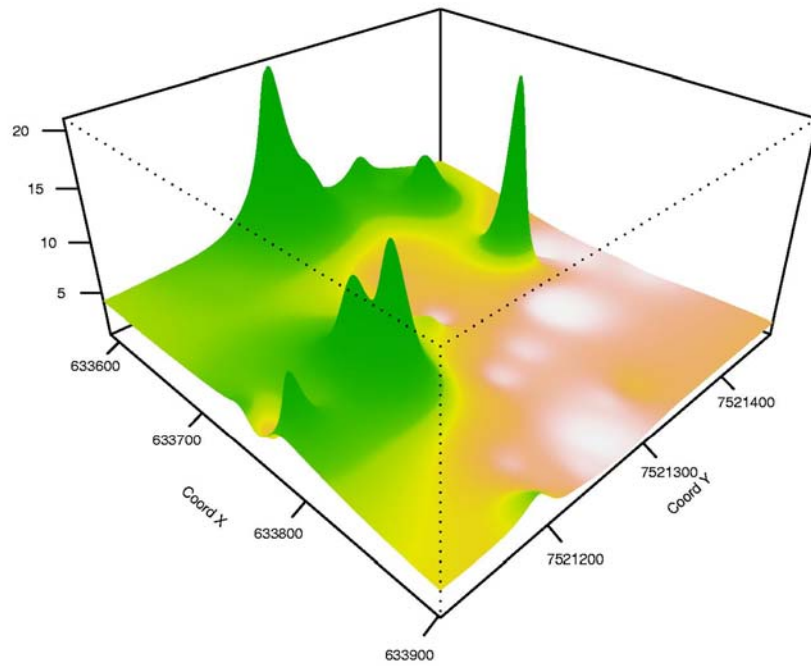


Figura 4.8.7. Distribuição espacial de fungos na parcela permanente da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica de Caetetus.

4.8.2.2. Parque Estadual de Carlos Botelho

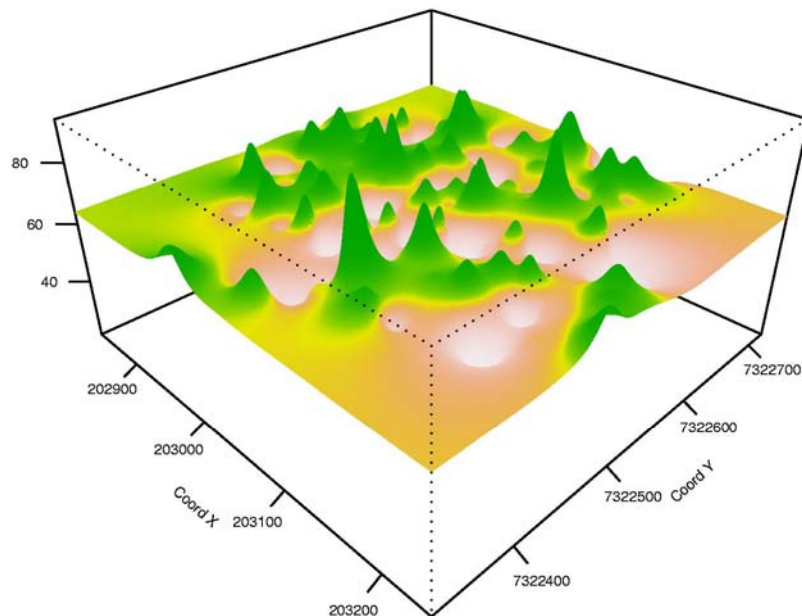


Figura 4.8.8. Distribuição espacial da biomassa microbiana total na parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual de Carlos Botelho.

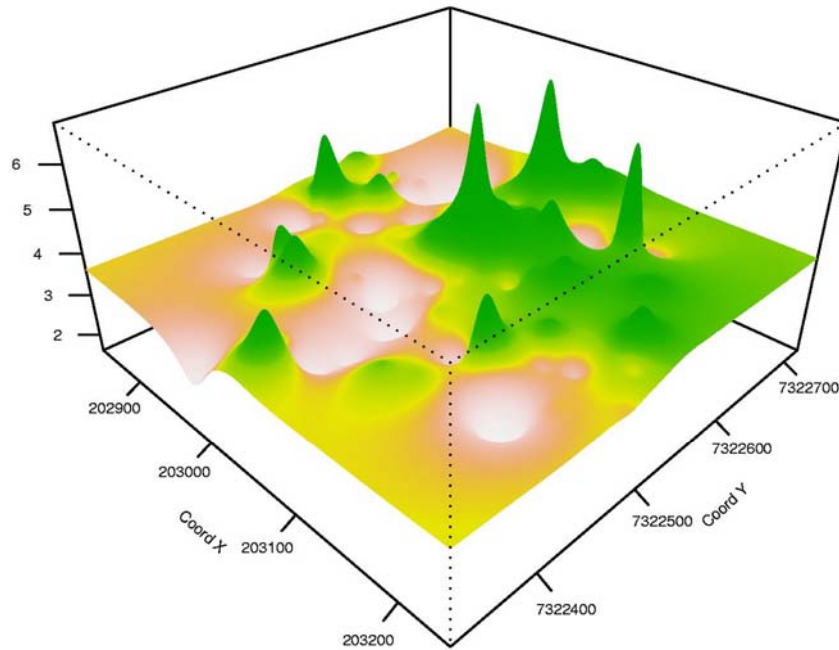


Figura 4.8.9. Distribuição espacial de bactérias Gram-positivas na parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual de Carlos Botelho.

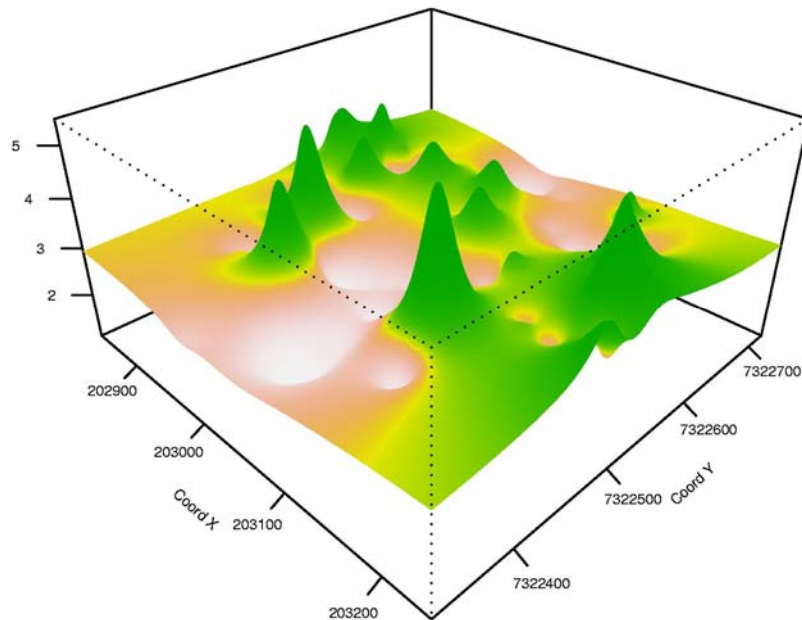


Figura 4.8.10. Distribuição espacial de bactérias oxidantes de metano e citófaga na parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual de Carlos Botelho.

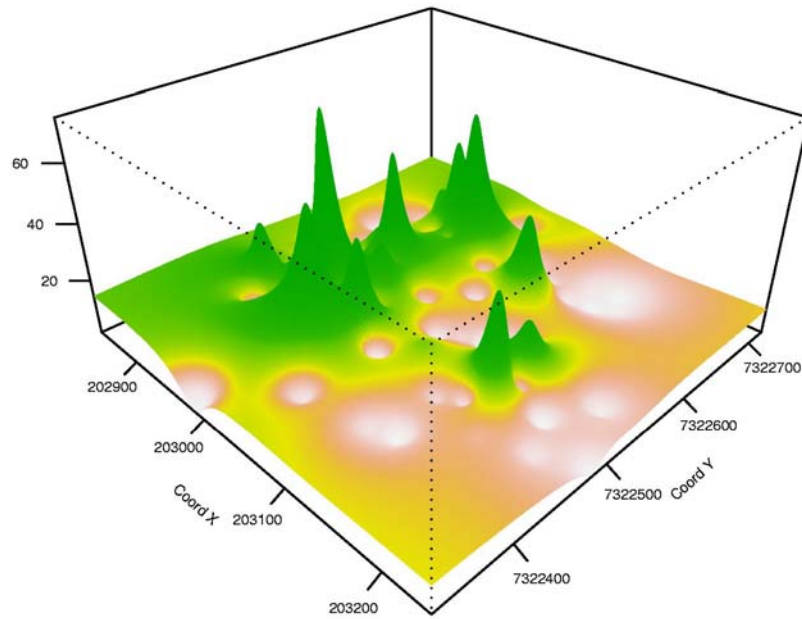


Figura 4.8.11. Distribuição espacial de fungos na parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual de Carlos Botelho.

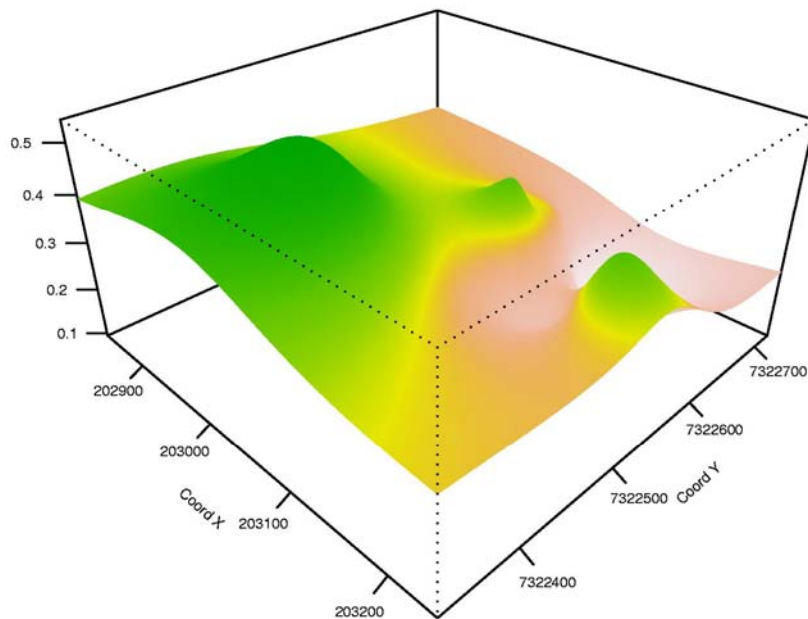


Figura 4.8.12. Distribuição espacial de Proteínas Relacionadas à Glomalina (PRGs) na parcela permanente da Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual de Carlos Botelho.

4.8.2.2.3. Parque Estadual da Ilha do Cardoso

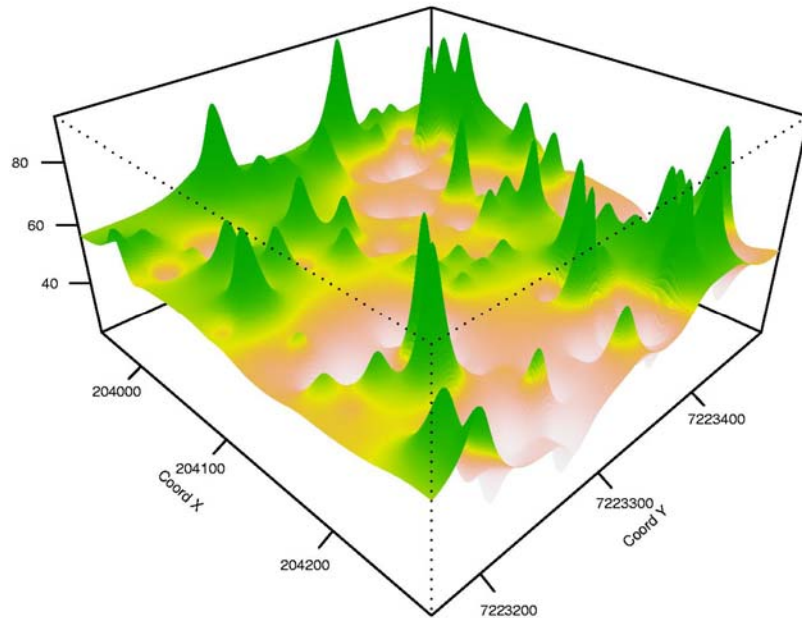


Figura 4.8.13. Distribuição espacial da biomassa microbiana total na parcela permanente da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

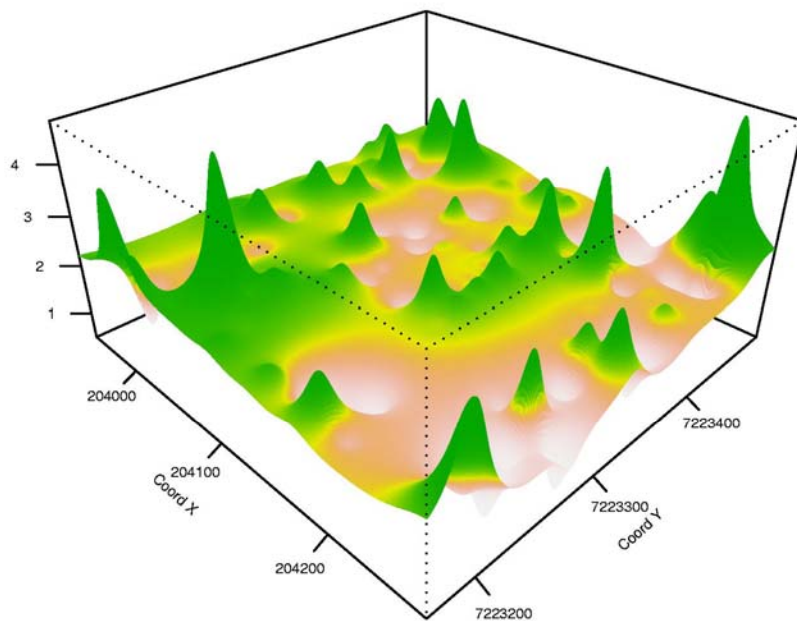


Figura 4.8.14. Distribuição espacial de bactérias Gram-positivas na parcela permanente da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

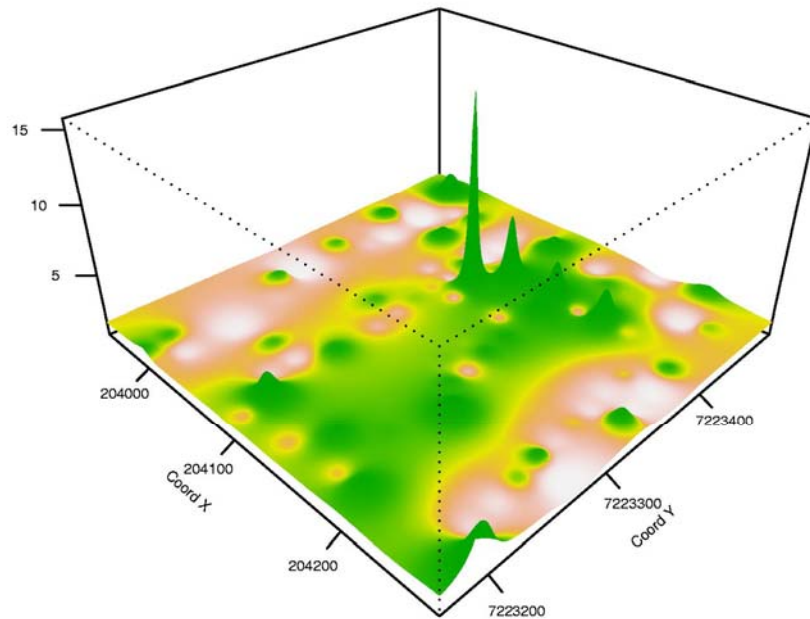


Figura 4.8.15. Distribuição espacial de bactérias oxidantes de metano e citófaga na parcela permanente da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

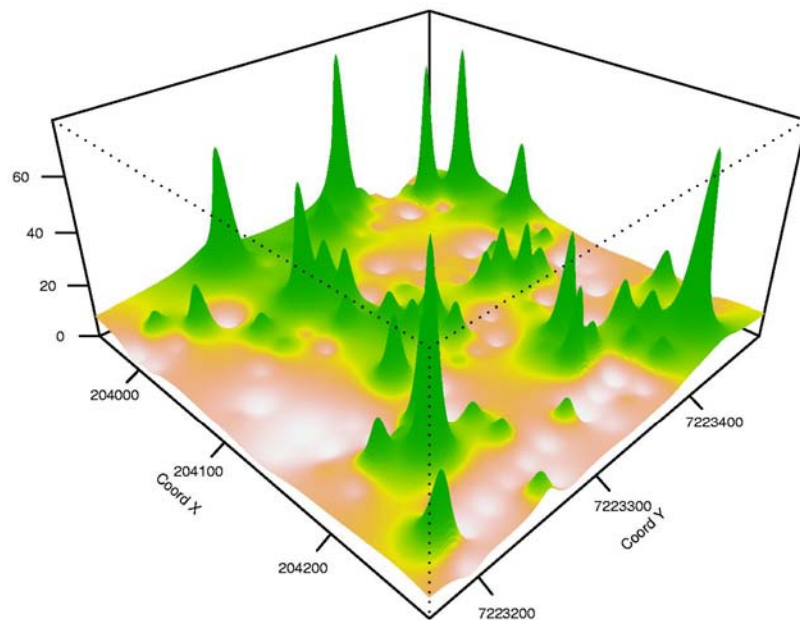


Figura 4.8.16. Distribuição espacial de fungos na parcela permanente da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

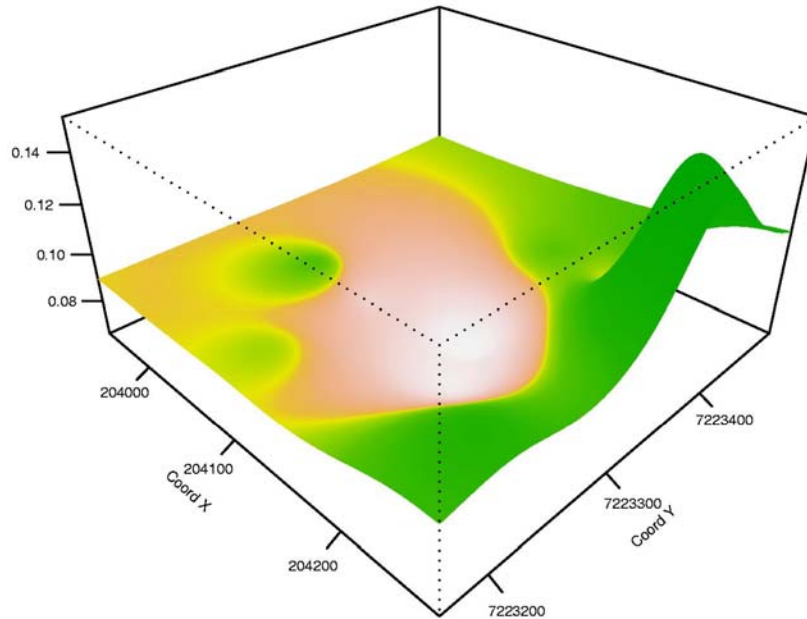


Figura 4.8.17. Distribuição espacial de Proteínas Relacionadas à Glomalina (PRGs) na parcela permanente da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

4.8.2. Perspectivas Futuras do Tema de Comunidade Bacteriana

Em vista dos resultados obtidos até o presente, acreditamos que seria interessante expandir as análises propostas inicialmente e testar as hipóteses de que as estruturas das comunidades microbianas associadas às plantas variam em função das relações filogenéticas entre as mesmas, e não dependem da distribuição espacial dos vegetais na floresta. Para isto, propusemos o projeto intitulado: "DIVERSIDADE MICROBIANA DA FILOSFERA E RIZOSFERA DE ESPÉCIES ARBÓREAS DO P. E. DE CARLOS BOTELHO". Esse projeto prevê a participação de um pós-doutorando, um doutorando e um estudante de iniciação científica, e tem como objetivos:

- realizar um levantamento da diversidade genética de microrganismos dos Domínios Bacteria e Archaea associados à filosfera e rizosfera de 8 espécies de angiospermas (*Alseis floribunda*, *Casearia decandra*, *Sapium glandulatum*, *Tabebuia serratifolia*, *Campomanesia guaviroba* e *Euterpe edulis*). Serão analisadas amostras de folhas em diferentes estádios fenológicos, coletadas de indivíduos em localizações diferentes na floresta, para determinar se a comunidade microbiana associada ao filoplano dessas plantas varia com o desenvolvimento das folhas e se elas dependem da localização



geográfica das plantas. A escolha destas espécies deveu-se à abundância das mesmas nas parcelas estudadas.

- realizar um levantamento da diversidade microbiana (Domínios Bacteria e Archaea) de amostras de solo não-rizosférico coletadas próximas às plantas citadas, para identificar espécies microbianas que ocorrem especificamente associadas à rizosfera das plantas em estudo.

A caracterização das comunidades microbianas será realizada através da análise de fragmentos do rDNA 16S por eletroforese em gel com gradiente desnaturante (DGGE) e seqüenciamento do rDNA 16S.



4.9. Caracterização Química

Dentro dos objetivos de caracterização ambiental detalhada das quatro Parcelas Permanentes do Projeto Temático, a composição de elementos químicos de compartimentos biológicos e geológicos do ecossistema de Floresta Ombrófila Densa vem sendo avaliada a partir da aplicação da análise por ativação neutrônica instrumental (INAA). Neste contexto, esforços provenientes de três projetos estão sendo concentrados para o conhecimento da distribuição de elementos químicos incluindo a estimativa das faixas naturais (“background”) de concentração:

I. Projeto de Doutorado

Espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica bioacumuladoras de elementos químicos.

Responsável: Elvis Joacir De França

Processo FAPESP 03/01075-2

II. Projeto de Iniciação Científica

Análise por ativação neutrônica instrumental em estudos de contaminação da superfície de folhas de árvores da Mata Atlântica.

Responsável: Angela A. Ferrari

Processo FAPESP 02/13686-3

III. Projeto de Iniciação Científica

Bromélias para a biomonitoração de elementos químicos na Mata Atlântica.

Responsável: Camila Elias

Processo Projeto 4 – Pró-Reitoria de Pesquisa da USP

4.9.1. Amostragem

Os projetos vêm sendo desenvolvidos na Parcela Permanente da Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho (Figura 4.9.1.1), com exceção daquele que envolve bromélias, cuja coleta das espécies mais abundantes está sendo realizada no entorno dessa mesma Parcela Permanente. As sub-parcelas selecionadas para a coleta de folhas e solos sob a projeção das copas estão indicadas na Figura 4.9.1.1. As 20 espécies arbóreas mais abundantes vêm sendo estudadas pelos Projetos I e II (Tabela 4.9.1.1). Para a biomonitoração da Parcela Permanente, cerca de **200** indivíduos são amostrados em três períodos diferenciados entre os anos de 2001 e 2004, enquanto que para o experimento de contaminação da superfície de folhas cerca de **84** indivíduos foram amostrados.

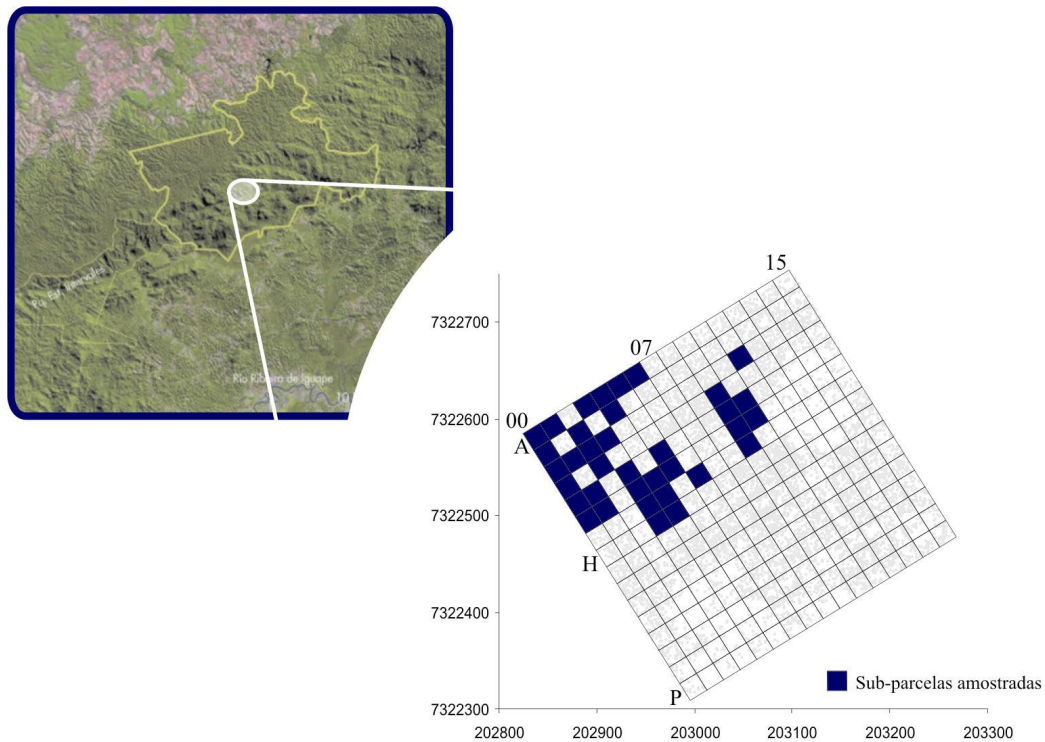


Figura 4.9.1.1. Parcela Permanente da Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho e a indicação de sub-parcelas amostradas

Tabela 4.9.1.1. Lista de espécies arbóreas mais abundantes na parcela permanente Floresta Ombrófila Densa do P.E. de Carlos Botelho.

Família	Espécie
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i>
Cyatheaceae	<i>Alsophilla sternbergii</i>
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i>
Myrtaceae	<i>Calycorectes australis</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia cuprea</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia melanogyna</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia mosenii</i>
Myrtaceae	<i>Gomidesia flagellaris</i>
Myrtaceae	<i>Marlierea suaveolens</i>
Myrtaceae	<i>Marlierea tomentosa</i>
Myrtaceae	<i>Neomitranthes glomerata</i>
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>
Olacaceae	<i>Tetrastylidium grandifolium</i>
Rubiaceae	<i>Bathysa meridionalis</i>
Rubiaceae	<i>Coussarea contracta</i>
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i>
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum innornatum</i>
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum viride</i>



4.9.2. Análise por ativação neutrônica instrumental (INAA)

A INAA baseia-se na irradiação de amostras com nêutrons, os quais interagem com os núclídeos que as compõem, formando radionuclídeos pela reação conhecida como ativação. O número de átomos ativados é proporcional ao número de átomos do núclídeo, dependendo, também, de fatores como o fluxo de nêutrons incidente, a seção de choque e a abundância isotópica do núclídeo alvo. Os elementos são quantificados pela detecção de raios gama provenientes do decaimento radioativo dos radionuclídeos gerados.

Porções analíticas de cerca de 200 mg das amostras são transferidas para cápsulas de polietileno (8 mm de diâmetro; 9 mm de altura) especialmente fabricadas para a irradiação com nêutrons. Para verificar a qualidade do procedimento analítico, são adicionadas porções de 100 mg de materiais de referência certificados de acordo com a matriz a ser analisada. Concomitantemente à preparação das amostras para a irradiação, porções de 1 g das amostras e 100 mg de materiais de referência certificados são retiradas para a determinação de umidade. Fragmentos de 10 mg de liga de Ni-Cr com composição conhecida (França et al., 2003a) são intercalados entre as cápsulas para a monitorização do fluxo de nêutrons durante a irradiação.

As amostras são irradiadas em fluxo de nêutrons térmicos de $10^{13} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ por um período de 4 a 8 horas no Reator de Pesquisa IEA-R1m do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/SP). A radioatividade induzida é determinada em detectores de germânio hiperpuro da Ortec modelos GEM45190 e GMX50220 (eficiências relativas de 45% e 50%, respectivamente). Os elementos químicos são determinados pelo método k_0 (Bacchi et al., 2000), empregando o programa de computador Quantu (Bacchi & De Nadai Fernandes, 2002). Correções são realizadas a partir da concentração de água para expressar os resultados em base seca.

4.9.3. Qualidade do procedimento analítico

O emprego de materiais de referência certificados nas diversas análises realizadas no Laboratório de Radioisótopos permite comprovar a qualidade da determinação de elementos químicos em solos e folhas da Parcela Permanente do PECB. Sendo assim, as Tabelas 4.9.3.1. e 4.9.3.2. refletem a qualidade da determinação de elementos químicos em folhas para a biomonitoração e para o experimento de contaminação da superfície de folhas, respectivamente. Em se tratando da determinação de elementos químicos em solos, a Tabela 4.9.3.3. permite visualizar os valores de concentração de elementos químicos determinados nas amostras e nos materiais de referência utilizados.



Tabela 4.9.3.1. Qualidade do procedimento analítico da determinação de elementos químicos em folhas para a biomonitoração da Mata Atlântica. Comparação entre as concentrações de elementos químicos (mg kg^{-1}) obtidas nos materiais de referência com os valores de referência

	INCT-TL-1 Tea Leaves (n = 11)				IAEA-336 Lichen (n=11)			
	Obtido		Referência		Obtido		Referência	
	Média	u_c	Média	U	Média	u_c	Média	IC* 95%
As	<0,14		0,11	0,02	0,69	0,06	0,63	0,55 – 0,71
Br	12,4	0,4	12,3	1,0	13,6	0,4	12,9	11,2 – 14,6
Ca*	0,55	0,02	0,582	0,052	0,257	0,013	não disponível	
Cd	<0,6		0,030	0,004	<0,6		0,117	0,100 – 0,134
Co	0,392	0,012	0,387	0,042	0,317	0,011	0,29	0,24 - 0,34
Cs	3,46	0,15	3,61	0,37	0,120	0,007	0,110	0,097 - 0,123
Fe	506	12	432		457	12	430	380 - 480
Hg	<0,03		0,0049	0,0007	0,17	0,02	0,17	0,15 – 0,19
K*	1,61	0,03	1,70	0,12	0,194	0,006	0,184	0,164 - 0,204
Na	20,9	0,6	24,7	3,2	348	6	320	280 - 360
Rb	83	3	81,5	6,5	1,95	0,15	1,76	1,54 - 1,98
Sc	0,251	0,006	0,266	0,024	0,192	0,005	0,17	0,15 - 0,19
Se	<0,10		0,076		0,24	0,03	0,22	0,18 – 0,26
Sr	23	2	20,8	1,7	11,4	1,8	9,3	8,2 - 10,4
Zn	32,5	1,3	34,7	2,7	30,7	1,2	30,4	27 - 33,8

* IC = intervalo de confiança; * valores em % (g g^{-1})
 u_c = incerteza média combinada

Tabela 4.9.3.2. Qualidade do procedimento analítico da determinação de elementos químicos em folhas para o experimento de avaliação da contaminação da superfície de folhas. Comparação entre as concentrações de elementos químicos (mg kg^{-1}) obtidas nos materiais de referência com os valores de referência

	IAEA-336 Lichen (n=6)			INCT-TL-1 Tea Leaves (n=6)	
	Valor Obtido	Média	Valor Certificado IC* 95%	Valor Obtido	Valor Certificado
Ba	7,14 ± 0,58	6,4	5,3 – 7,5	38,2 ± 1,6	43,2 ± 3,9
Br	12,70 ± 0,37	12,9	11,2 - 14,6	12,6 ± 0,4	12,3 ± 1,0
Ca	2,5 ± 0,2	-	-	5,6 ± 0,2	5,82 ± 0,52
Ce	1,40 ± 0,06	1,28	1,11 - 1,45	0,80 ± 0,04	0,790 ± 0,08
Co	0,282 ± 0,007	0,290	0,24 - 0,34	0,391 ± 0,01	0,387 ± 0,04
Cs	0,109 ± 0,004	0,11	0,097 - 0,123	3,46 ± 0,15	3,61 ± 0,37
Fe	426 ± 9	430,0	380 - 480	522 ± 11	432**
Hf	0,058 ± 0,002	-	-	0,032 ± 0,002	0,028**
K*	1,81 ± 0,08	1840	1640 - 2040	16,2 ± 0,4	17 ± 1,2
La	0,638 ± 0,013	0,66	0,56 – 0,76	1,00 ± 0,02	1,00 ± 0,07
Na	322 ± 7	320	280 - 360	21,1 ± 0,8	24,7 ± 3,2
Rb	1,77 ± 0,07	1,76	1,54 - 1,98	83,3 ± 2,4	81,5 ± 6,5
Sc	0,178 ± 0,004	0,170	0,15 - 0,19	0,254 ± 0,006	0,266 ± 0,02
Sm	0,108 ± 0,005	0,106	0,092 - 0,120	0,157 ± 0,01	0,177 ± 0,02
Sr	11 ± 2	9,3	8,2 – 10,4	23,2 ± 2,3	20,8 ± 1,7
Zn	31,0 ± 0,7	30,4	27 – 33,8	34,5 ± 0,7	34,7 ± 2,7

* IC = intervalo de confiança; * concentrações em g kg^{-1}
 ** valor de concentração não-certificado



Tabela 4.9.3.2. Qualidade do procedimento analítico da determinação de elementos químicos em solos para o experimento de avaliação da contaminação da superfície de folhas. Concentrações de elementos químicos (mg kg^{-1}) obtidas nos materiais de referência comparadas com os valores de referência

Elemento	SRM 2711 Montana Soil (n=6)		IAEA Soil 7 (n=6)		LRI Média***	
	Valor Obtido	Valor Certificado	Valor Obtido	Valor Certificado		
				Média		IC ⁺ 95%
As	98,5 ± 2,7	105 ± 8	13,7 ± 0,2	13,4	12,5 - 14,2	14,14
Ba	733 ± 34	726 ± 38	219 ± 13	159	131 - 196	-
Br	9 ± 2	5*	8,8 ± 0,2	7	3,0 - 10	9,59
Ca**	24 ± 4	28,8 ± 0,8	153 ± 2	163	157 - 174	158,3
Cd	45 ± 4	41,7 ± 0,25	-	-	-	-
Ce	78,9 ± 1,8	69*	63,0 ± 0,6	61	50 - 63	59,5
Co	9,49 ± 0,16	10*	8,42 ± 0,06	8,9	8,4 - 10,1	8,82
Cr	49,4 ± 0,9	47*	73,8 ± 0,6	60	49 - 74	73,1
Cs	6,3 ± 0,2	6,1*	5,21 ± 0,09	5,4	4,9 - 6,4	5,41
Eu	0,89 ± 0,02	1,1*	0,808 ± 0,009	1	0,9 - 1,3	1,1
Fe	28,0 ± 0,5	28,9 ± 0,6	25 ± 0	25,7	25,2 - 26,3	25,81
Hf	8,2 ± 0,2	7,3*	5,05 ± 0,06	5,1	4,8 - 5,5	5,13
K	25 ± 1	24,5 ± 0,8	12 ± 0	12,1	11,3 - 12,7	12,23
La	37,0 ± 0,5	40*	27,6 ± 0,2	28	27 - 29	27,8
Na	11,7 ± 0,2	11,4 ± 0,3	2 ± 0	2,4	2,3 - 2,5	2,38
Nd	37 ± 2	31*	31,6 ± 1,2	30	22 - 34	27,5
Rb	118 ± 3	110*	54,7 ± 0,9	51	47 - 56	-
Sc	9,3 ± 0,2	9*	8,40 ± 0,07	8,3	6,9 - 9,0	8,5
Sm	5,7 ± 0,2	5,9*	4,78 ± 0,08	5,1	4,8 - 5,5	5,1
Sr	269 ± 28	245,3 ± 0,7	134 ± 7	108	103 - 114	-
Ta	1,29 ± 0,06	nd	0,70 ± 0,02	0,8	0,6 - 1,0	0,77
Tb	0,78 ± 0,04	nd	0,64 ± 0,02	0,6	0,5 - 0,9	0,65
Th	13,9 ± 0,4	14*	8,14 ± 0,09	8,2	6,5 - 8,7	8,31
Yb	3,1 ± 0,2	2,7*	2,36 ± 0,05	2,4	1,9 - 2,6	2,35
Zn	326 ± 8	350,4 ± 4,8	94 ± 2	104	101 - 113	103,6

⁺ IC = intervalo de confiança

* valor de concentração não certificado

** concentrações em g kg^{-1}

*** valores médios obtidos no Laboratório de Radioisótopos (1998 – 2000)

nd = valor de concentração não disponível no certificado de análise do material de referência certificado

4.9.4. Biomonitoração

Florestas tropicais são caracterizadas pela baixa disponibilidade de nutrientes no solo. Desse modo, sua sustentabilidade depende do contínuo suprimento de elementos químicos pela atmosfera (Waring & Schlesinger, 1985). A avaliação do estado nutricional das plantas e de possíveis contribuições atmosféricas para as concentrações de elementos químicos observadas nas folhas, assim como da distribuição de elementos traços nos compartimentos biológicos, é



prioritária para o entendimento e a manutenção da biodiversidade nesses ambientes. Componentes biológicos do ecossistema podem ser empregados como monitores da atmosfera devido a sua capacidade de acumulação de elementos químicos como reflexo às variações químicas ambientais (Markert, 1991; Kabata-Pendias & Pendias, 1984; Koyama et al., 1987).

Comparadas com espécies de outro ecossistema natural do Estado de São Paulo (França et al., 2003b), as folhas de árvores da Mata Atlântica apresentaram concentrações similares de Ca, K, Na, Rb e Sr (Tabela 4.9.4.1). De fato, a alta eficiência na absorção e manutenção de nutrientes em compartimentos biológicos são normalmente observados em plantas de ecossistemas oligotróficos (Arnason et al., 1984). Também, a Mata Atlântica possui baixo status da concentração de As, Cd, Hg e Se, considerando as faixas de concentração média em plantas de 0.01-1.5 mg kg⁻¹ para As, 0.03-0.5 mg kg⁻¹, para Cd, 0.005-0.2 mg kg⁻¹, para Hg, e 0.01-2 mg kg⁻¹ para Se (Market, 1998).

Tabela 4.9.4.1. Resultados (mg kg⁻¹) da concentração de elementos químicos em folhas. Desvios padrões calculados a partir de 10 amostras independentes relativas a 10 indivíduos analisados.

	<i>Bathysa meridionalis</i> BM (n=10)		<i>Chrysophyllum inornatum</i> CI (n=8)		<i>Eugenia cuprea</i> EC (n=10)		<i>Euterpe edulis</i> EE (n=10)		<i>Gomidesia flagellaris</i> GF (n=10)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Mean	STD	Mean	STD
As	<0,11		<0,11		<0,11		<0,11		<0,11	
Br	3,3	2,6	18,9	10,2	21,3	6,4	5,7	1,9	14	2
Ca*	0,8	0,2	1,2	0,4	1,1	0,2	0,39	0,09	0,76	0,08
Cd	<0,6		<0,6		<0,6		<0,6		<0,6	
Co	0,19	0,14	0,10	0,06	0,17	0,12	0,14	0,34	0,19	0,06
Cs	0,17	0,06	0,14	0,08	0,09	0,03	0,23	0,09	0,18	0,06
Fe	186	151	110	58	137	27	132	54	93	16
Hg	0,038	0,017	0,12	0,03	0,18	0,04	0,05	0,02	0,097	0,017
K*	2,0	0,6	1,3	0,4	0,7	0,2	0,9	0,2	0,8	0,2
Na*	0,11	0,04	0,065	0,012	0,06	0,05	0,13	0,11	0,11	0,05
Rb	66	29	31	12	18	5	28	7	22	5
Sc	0,046	0,046	0,016	0,008	0,035	0,008	0,024	0,012	0,020	0,005
Se	0,21	0,09	0,20	0,05	0,55	0,18	0,19	0,07	0,23	0,05
Sr	130	34	290	116	200	66	28	10	126	40
Zn	37	8	14	3	19	5	44	14	11	2

	<i>Garcinia gardneriana</i> GG (n=10)		<i>Guapira opposita</i> GO (n=10)		<i>Hyeronima alchorneoides</i> HA (n=10)		<i>Tetrastylidium grandifolium</i> TG (n=10)		<i>Virola bicuhyba</i> VB (n=10)	
	Mean	STD	Mean	STD	Mean	STD	Mean	STD	Mean	STD
As	<0,11		<0,11		<0,11		<0,11		<0,11	
Br	5,8	1,7	33	18	7	2	20	5	2,6	1,6
Ca*	0,8	0,2	1,3	0,5	0,7	0,2	0,4	0,2	0,7	0,2
Cd	<0,6		<0,6		<0,6		<0,6		<0,6	
Co	2,7	2,3	0,14	0,05	15	36	0,042	0,016	2,2	6,5
Cs	0,13	0,04	0,22	0,07	0,11	0,05	0,18	0,08	0,12	0,06
Fe	62	22	93	23	64	13	114	38	78	28
K*	0,7	0,2	2,5	0,7	1,4	0,3	1,12	0,13	1,18	0,26



Hg	0,06	0,02	0,032	0,011	0,029	0,012	0,044	0,014	0,08	0,04
Na*	0,11	0,03	0,74	0,12	0,054	0,018	0,22	0,04	0,05	0,04
Rb	19	5	73	21	40	13	27	7	39	10
Sc	0,011	0,004	0,019	0,007	0,007	0,002	0,024	0,012	0,011	0,008
Se	0,33	0,17	0,15	0,03	0,13	0,04	0,54	0,12	0,10	0,02
Sr	183	73	291	87	105	25	93	35	108	39
Zn	51	20	27	13	25	5	17	3	25	6

* valores em % (g g⁻¹)

Entre as espécies estudadas, a palmeira *Euterpe edulis* apresentou as menores concentrações, com exceção de Cs e Zn. Tal comportamento, associado à relevância ecológica de *E. edulis* e a sua ampla distribuição na Parcela Permanente, comprova a aplicação desta espécie no estabelecimento das concentrações naturais de elementos químicos na Mata Atlântica.

Na Figura 4.9.4.1 pode ser visualizada a comparação entre a variabilidade inter- e intra-espécies das concentrações de elementos químicos, nas quais as barras de erro referem-se à dispersão dos resultados, expressos como desvio padrão.

De modo geral, *Guapira opposita* (GO) apresentou a mais significativa variabilidade de composição química mesmo para condições ambientais similares dos indivíduos amostrados (máxima distância de 110 m). Também se observou a acumulação de Br, Na, Ca e Sr nas folhas dessa espécie. As maiores concentrações de Se foram obtidas em folhas de *Tetrastylidium grandifolium* e *Eugenia cuprea*, que também apresentou alta concentração de Hg. Há indicações de outras fontes, além do solo, contribuidoras para as concentrações de Hg e Se nestas plantas (Ferrari et al., 2003).

A análise estatística multivariada por meio da análise fatorial por componentes principais providenciou uma melhor compreensão da distribuição de Br, Ca, Co, Cs, Fe, K, Na, Rb, Sc, Sr e Zn (Tabela 4.9.4.2). O agrupamento das variáveis (elementos químicos) em fatores revela as fontes dos elementos químicos ou aqueles de comportamento químico semelhante, como encontrado para Rb e K e para Ca e Sr. O fator 3 está relacionado com as partículas de solo aderidas à superfície das folhas já que as concentrações de Sc acima de 8 µg kg⁻¹ estão usualmente relacionadas com a contaminação das folhas com solo (Fernandes, 1993). Há uma evidência da influência marinha devido à correlação de Br e Na com o fator 4 (Djingova & Kuleff 1993).

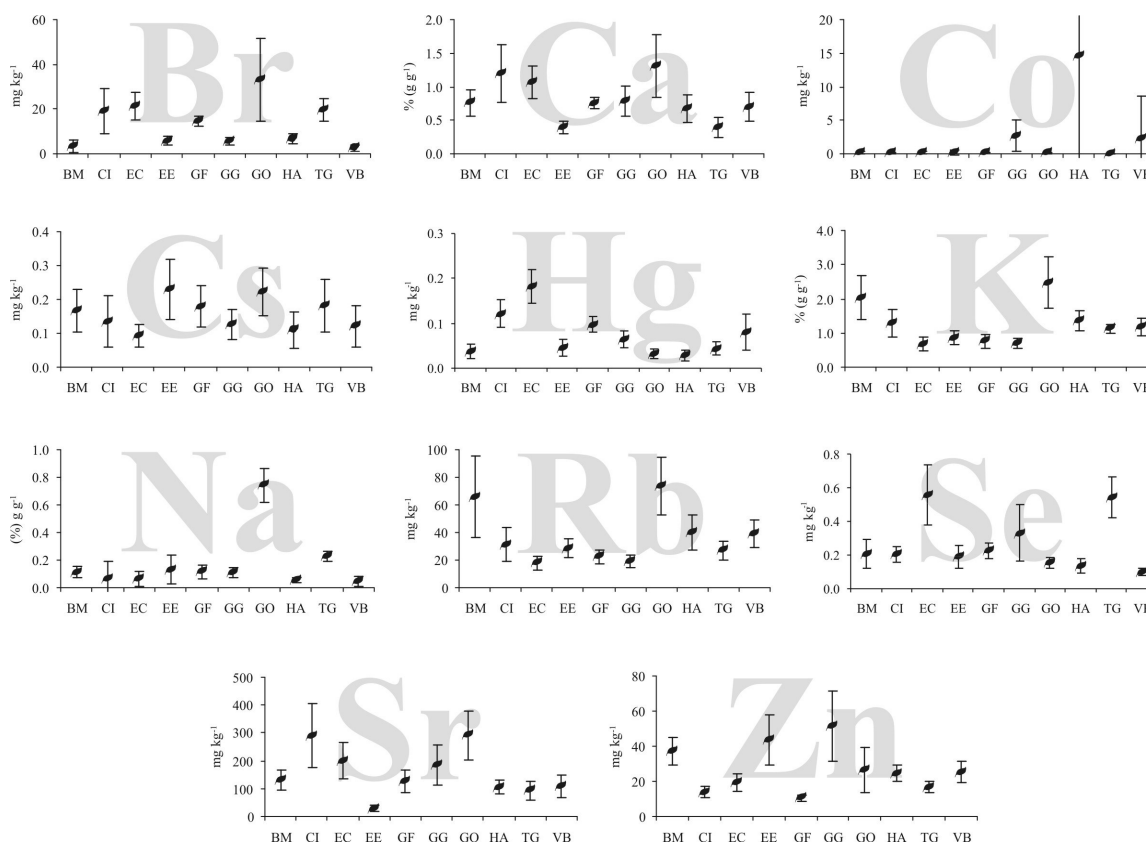


Figura 4.9.4.1. Concentrações médias de elementos químicos em folhas. As barras de erro indicam o desvio padrão (n = 10; n = 8 para CI). BM = *Bathysa meridionalis*, CI = *Chrysophyllum inornatum*, EC = *Eugenia cuprea*, EE = *Euterpe edulis*, GG = *Garcinia gardneriana*, GF = *Gomidesia flagellaris*, GO = *Guapira opposita*, HA = *Hyeronima alchorneoides*, TG = *Tetrastylidium grandifolium*, VB = *Virola bicuhyba*

Tabela 4.9.4.2. Cargas fatoriais obtidas pela análise fatorial por componentes principais

	Fator					Comunalidade*
	1	2	3	4	5	
Sr	0,48	-0,11	0,16	0,53	-0,58	0,893
Ca	0,92	0,10	0,14	-0,07	0,00	0,888
Br	0,26	-0,25	-0,40	-0,02	0,60	0,879
K	-0,32	0,20	0,13	0,79	0,08	0,940
Rb	0,08	0,00	0,96	0,02	0,02	0,947
Sc	0,13	0,95	-0,02	0,16	-0,03	0,914
Fe	0,33	0,39	0,00	0,76	-0,08	0,919
Cs	0,02	0,95	-0,05	0,21	0,06	0,794
Na	0,16	-0,09	0,93	0,12	-0,07	0,853
Zn	0,94	0,08	0,06	0,06	-0,07	0,831
Co	-0,12	0,10	0,13	0,04	0,89	0,644

* porção da variância dos resultados que contribui para os fatores comuns



O fator 3, que não é representativo da composição química de folhas, não foi incluído na análise de agrupamento (“clustering”). A discriminação exploratória foi realizada de acordo com as recomendações dos procedimentos de agrupamento hierárquico. Vários métodos foram testados e, dentro de um dado método, diferentes maneiras de cálculo de distâncias foram empregadas (Johnson & Wichern, 1998). O método “unweighted pair-group” realizado a partir da distância de Chebychev resultou em um dendrograma consistente para as espécies estudadas (Figura 4.9.4.2.). *Gomidesia flagellaris* e *Eugenia cuprea* pertencentes à família Myrtaceae foram agrupadas, assim como ocorre para as demais espécies.

De qualquer modo, a inclusão de outros elementos químicos pode melhorar a discriminação das espécies. É interessante destacar que *Guapira opposita* (GO) foi o mais distinto grupo, provavelmente devido à acumulação de alguns elementos químicos. Como um exemplo de uma possível identidade química das espécies, todas as árvores de *Garcinia gardneriana* foram agrupadas apesar de estarem localizadas em pontos distintos da Parcela Permanente com diferentes tipos de solos.

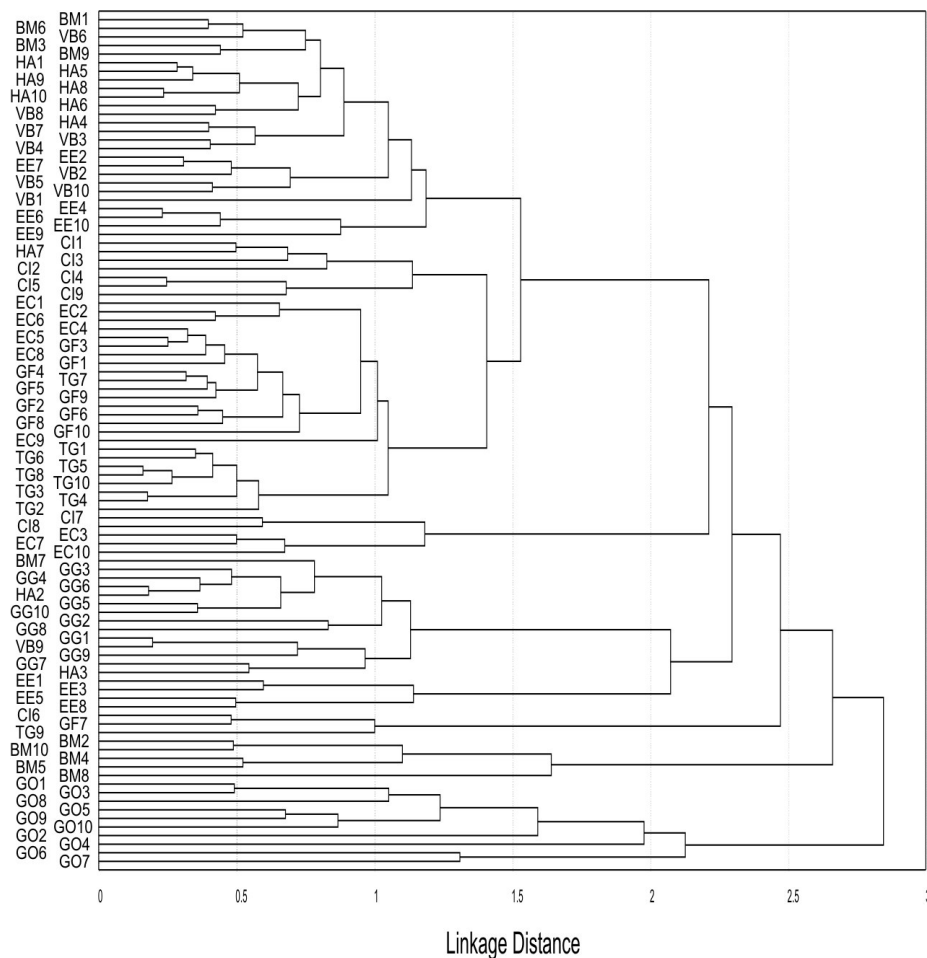


Figura 4.9.4.2. Dendrograma obtido das concentrações de 12 elementos químicos usando a distância de Chebychev e o método “unweighted pair-group average”. Números indicam as diferentes árvores para cada espécie. BM = *Bathysa meridionalis*, CI = *Chrysophyllum inornatum*, EC = *Eugenia cuprea*, EE = *Euterpe edulis*, GG = *Garcinia gardneriana*, GF = *Gomidesia flagellaris*, GO = *Guapira opposita*, HA = *Hyeronima alchorneoides*, TG = *Tetrastylidium grandifolium*, VB = *Virola bicuhyba*



A análise de agrupamento sugere a ocorrência de uma composição intrínseca das plantas, que é uma informação valiosa na seleção de espécies de acordo com a necessidade de biomonitoração. Assim, a mais relevante informação na área de biomonitoração pode ser deduzida das mudanças comportamentais do organismo biomonitor ou na concentração de substâncias específicas presentes em seus tecidos (Wolterbeek, 2002).

As concentrações de Br foram maiores para *Chrysophyllum inornatum*, *Eugenia cuprea*, *Gomidesia flagellaris*, *Guapira opposita* e *Tetrastylidium grandifolium*. Nas folhas de uma árvore de *Guapira opposita* a concentração de Br atingiu 80 mg kg^{-1} , enquanto a concentração nos solos da região não excedeu 40 mg kg^{-1} (França et al., 2004a). Concentrações de Br maiores que 40 mg kg^{-1} em plantas podem estar associadas à poluição atmosférica (Kabata-Pendias & Pendias, 1984) ou, assim como ocorre para Na, à influência marinha (Djingova & Kuleff, 1993). Considerando que não foi observada correlação consistente entre Br e Na nas folhas dessa espécie (Figura 4.9.4.3), a alta concentração de Br pode ser evidência do impacto da poluição atmosférica na PECB.

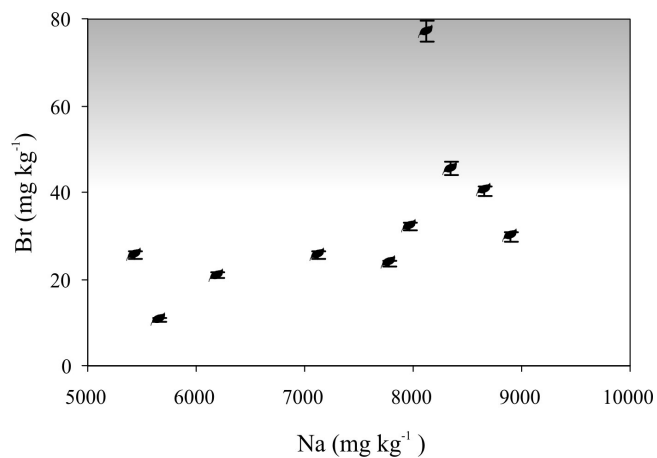


Figura 4.9.4.3. Gráfico de dispersão entre as concentrações de Br e Na em folhas de *Guapira opposita*. As barras de erro representam as incertezas individuais da determinação

As concentrações de cobalto em folhas de *Hyeronima alchorneoides* (família Euphorbiaceae) encontram-se na faixa de 0,12 a 0,61. Contudo, para duas amostras coletadas de árvores de diferentes microhabitats as concentrações foram 114 ± 6 e $26,8 \pm 1,8 \text{ mg kg}^{-1}$. Assim, um fator de concentração de 80 a 300 foi encontrado para Co nestas folhas quando comparado com a concentração média do elemento nas demais árvores analisadas, sugerindo estas plantas como hiperacumuladoras. Além disso, não há evidência da influência de variabilidade geoquímica, pois as concentrações de Co no solo variam de 3 a 6 mg kg^{-1} (França et al., 2004a).

As plantas podem acumular Co em suas folhas (Koyama et al., 1987), que foi notado para a espécie *Pachystroma longifolium* da família Euphorbiaceae, cuja concentração alcançou



30 mg kg⁻¹ (França et al., 2003). Várias variedades de plantas (ecótipos) tem sido identificadas como hiperacumuladores, apresentando bioacumulação consideravelmente elevada quando comparada com outras plantas da mesma espécie de uma mesma localidade, geralmente com um fator entre 10 e 1000 (Streit & Stumm, 1993).

4.9.5. Distribuição de elementos químicos em solos e suas transferências no sistema solo-planta

Relativamente, há pouca informação sobre a distribuição de elementos químicos em ecossistemas brasileiros. A compreensão da distribuição de elementos químicos em solos proporciona inúmeros benefícios ambientais atribuídos ao conhecimento de sua transferência e da disponibilidade às plantas (Singer & Warkentin, 1996). O solo é a principal fonte de elementos químicos para plantas, porém, em algumas situações, pode ser uma fonte de poluição. Plantas podem acumular elementos químicos perigosos disponíveis na fração solúvel do solo, afetando a sustentabilidade da biodiversidade em florestas tropicais.

A análise de solo é bastante promissora para programas de biomonitoração por combinar a determinação de elementos químicos em biomonitores com o estudo de ciclagem bioquímica do ecossistema. A transferência de elementos traços entre o sistema solo-planta faz parte do ciclo bioquímico, em que um elemento flui do compartimento abiótico para os compartimentos bióticos do ecossistema (Kabata-Pendias, 2004). O conceito de fator de transferência (razão de concentração), primeiramente empregado para elementos radioativos, foi adaptado para elementos estáveis para avaliar como as concentrações em plantas estão conectadas com as concentrações dos mesmos elementos químicos no solo (Wytttenbach et al., 1995).

Para facilitar a discussão dos resultados da concentração de elementos químicos em termos de biomonitoração, os resultados foram agrupados de acordo com as espécies vegetais estudadas (Tabela 4.9.5.1.). Concentrações de As, Cr e Zn no solo, elementos de interesse ambiental, estão de acordo com os valores normais propostos por Markert & Schüürmann (1998). Estes resultados corroboram o baixo status de poluição da Mata Atlântica (França et al., 2004).

Tabela 4.9.5.1. Espécies arbóreas amostradas na Parcela Permanente do PECB. Na amostragem foram coletadas folhas e solos sob a projeção da copa.

Família	Espécie*	Identificação	Número total de árvores	Número de árvores amostradas	Habitá
Arecaceae	Euterpe edulis	EE	4914	14	D/S
Clusiaceae	Garcinia gardneriana	GG	255	10	S
Euphorbiaceae	Alchornea triplinervea	AT	Na	1	D
Euphorbiaceae	Hyeronima alchorneoides	HA	124	14	D
Meliaceae	Cabralea canjerana	CC	Na	1	D
Myristicaceae	Virola bicuhyba	VB	146	10	D
Myrtaceae	Eugenia cuprea	EC	134	10	S



Myrtaceae	Gomidesia anacardiaefolia	GA	Na	1	S
Myrtaceae	Gomidesia flagellaris	GF	113	14	S
Myrtaceae	Marlierea tomentosa	MT	103	3	S
Nyctaginaceae	Guapira opposita	GO	360	10	S
Olacaceae	Tetrastylidium grandifolium	TG	196	10	D/S
Rubiaceae	Bathysa meridionalis	BA	210	14	D/S
Sapotaceae	Chrysophyllum innornatum	CI	Na	8	D/S
Sapotaceae	Chrysophyllum viride	CV	97	1	D

nd = não disponível

D = dossel

S = sub-bosque

* detalhes da amostragem e concentrações de elementos químicos nas folhas podem ser obtidos em França et al., 2004a e França et al., 2004b.

A biomonitoração de florestas tropicais deve incluir a ciclagem biogeoquímica, pois diversos fatores contribuem para a absorção, acumulação e reciclagem de elementos químicos por plantas. Os fatores de transferência solo-planta calculados para a Mata Atlântica estão na Tabela 4.9.5.2. Os fatores de transferências para os nutrientes Ca, Co, K, Na e Zn, e os elementos traços Br, Rb e Sr foram próximos a 1 (Figura 4.9.5.1.), permitindo visualizar a capacidade das plantas em acumular estes elementos químicos nas folhas. Os valores dos fatores de transferência não foram tão consistentes para as árvores de uma mesma espécie devido ao alto desvio padrão obtido. A palmeira *Euterpe edulis* apresentou um fator de transferência consistente para Zn de 1.17 (STD = 17%; n = 14), embora esta espécie tenha apresentado os menos valores entre as espécies estudadas.

Tabela 4.9.5.2. Fatores de transferência de elementos químicos para as espécies estudadas da Mata Atlântica, calculados a partir de concentrações nas folhas publicadas em França et al. (2004a) e França et al. (2004b)

Espécie	Número de árvores		Br	Ca	Co	Cs	Fe*	K	Na	Rb	Sc*	Sr	Zn
AT	(n=1)	Média	0.45	-	0.014	0.04	2.71	0.62	0.16	0.79	1.6	0.58	0.55
		inc.	4.5		4.3	5.7	2.9	4.6	3.6	5.9	3.1	5.8	3.6
BA	(n=12)	Média	0.15	0.63	0.04	0.04	6.08	0.65	0.49	0.61	6.92	0.38	1.04
		DP%	79	32	112	42	87	68	152	79	126	56	29
CC	(n=1)	Média	0.34	0.55	0.012	0.02	2.70	0.65	0.25	0.52	2.12	0.30	0.44
		inc.	4.6	8.6	4.1	6.4	3.4	3.1	3.7	4.0	3.0	4.8	3.8
CI	(n=12)	Média	1.14	0.50	0.02	0.03	4.38	0.28	0.09	0.20	3.55	0.59	0.27
		DP%	90	52	126	69	62	30	652	46	78	46	35
CV	(n=1)	Média	0.61	0.61	0.04	0.03	3.27	0.51	0.19	0.32	3.36	0.87	0.41
		inc.	4.3	11	3.2	7.3	2.8	2.8	2.7	3.9	3.7	4.6	5.3
EC	(n=10)	Média	1.18	0.71	0.05	0.02	6.33	0.20	0.26	0.16	8.73	0.63	0.58
		DP%	32	18	162	38	28	42	136	42	24	41	28
EE	(n=14)	Média	0.24	0.29	0.013	0.06	4.59	0.31	0.42	0.33	4.28	0.08	1.17
		DP%	34	46	966	46	51	56	167	65	68	39	27
GA	(n=1)	Média	0.32	-	0.13	0.04	3.11	0.21	1.13	0.17	2.97	0.20	0.44
		inc.	4.6		2.5	5.7	2.8	5.1	3.8	4.0	2.6	4.5	3.7
GF	(n=13)	Média	0.59	0.55	0.07	0.05	4.27	0.30	0.54	0.25	4.80	0.41	0.36
		DP%	26	11	34	44	36	45	76	41	38	34	36
GG	(n=10)	Média	0.23	0.62	0.86	0.03	2.47	0.33	0.92	0.24	2.43	0.73	1.70



		DP%	37	5	75	28	32	64	122	50	38	83	42
GO	(n=10)	Média	1.02	-	0.05	0.05	3.62	0.83	4.52	0.75	3.93	0.94	0.81
		DP%	48		51	34	25	27	15	27	37	31	48
GS	(n=3)	Média	0.68	0.36	0.08	0.05	3.99	0.30	0.95	0.29	4.08	0.34	0.32
		DP%	55	11	34	25	21	39	118	33	26	57	45
HA	(n=14)	Média	0.27	0.94	0.21	0.02	2.47	0.56	0.32	0.44	1.35	0.36	0.60
		DP%	50	29	4260	45	47	96	129	61	61	68	48
MT	(n=3)	Média	0.35	-	0.15	0.04	4.06	0.32	0.41	0.28	4.65	0.24	0.31
		DP%	33		27	24	22	19	41	22	33	19	11
TG	(n=10)	Média	0.84	-	0.015	0.04	4.55	0.48	1.48	0.32	5.12	0.34	0.60
		DP%	30		73	49	38	45	92	23	51	54	34
VB	(n=10)	Média	0.09	-	0.07	0.02	2.85	0.75	0.41	0.57	1.89	0.49	0.83
		DP%	92		5745	59	41	75	208	41	103	64	38

* valores multiplicados por um fator de 1000

inc. = incerteza estimada pela combinação das incertezas médias individuais

DP% = desvio padrão em porcentagem

Os altos fatores de transferência obtidos para Br podem ser indicativos da influência marinha, pois *Chrysophyllum inornatum*, *Eugenia cuprea*, *Guapira opposita*, *Gomidesia spectabilis* e *Tetrastylidium grandifolium* também apresentaram altos fatores para Na (Djingova & Kuleff, 1993). Com um fator de transferência de 4.52 (DP = 15%, n=10), *Guapira opposita* mostrou-se uma acumuladora de Na. Os valores de fator de transferência para Na mudaram drasticamente de acordo com o hábitat das espécies estudadas (Figura 4.9.5.1), que pode ser reflexo da adaptação e ocupação destas espécies no ecossistema.

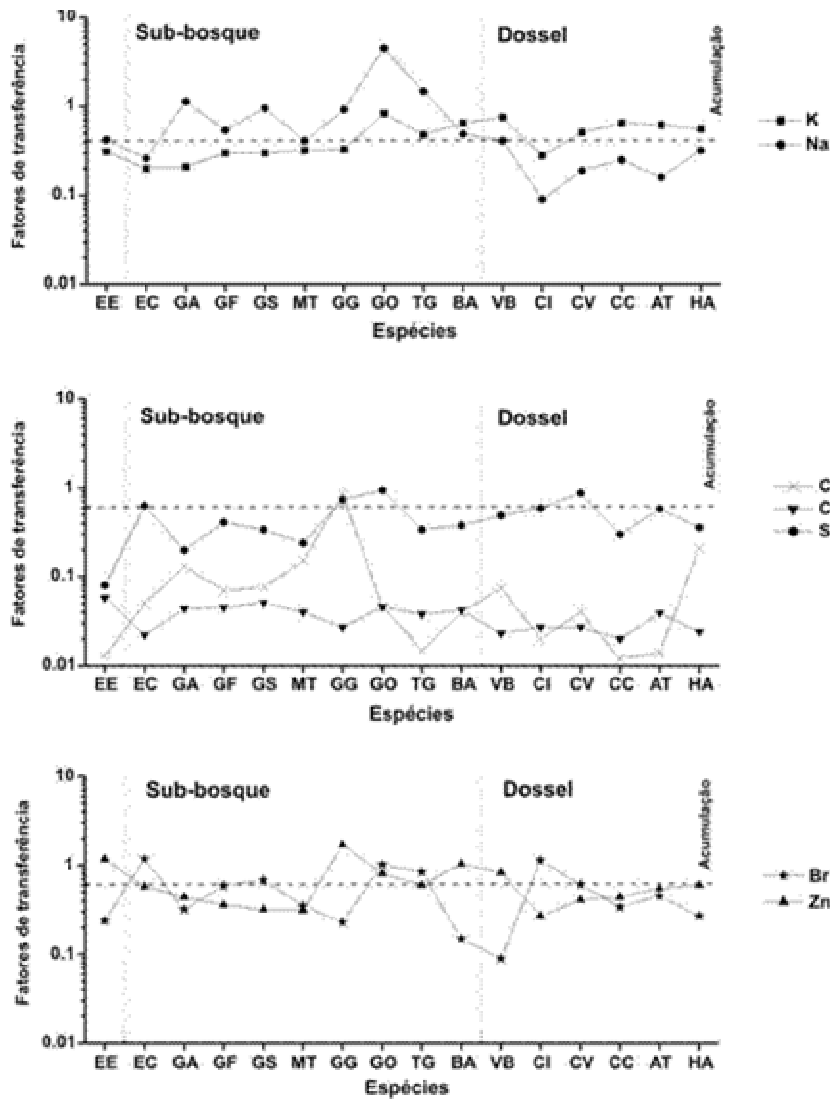


Figure 4.9.5.1. Fatores médios de transferência de Br, Co, Cs, K, Na, Sr e Zn para as espécies da Mata Atlântica organizada por habitats. Um fator de transferência de 0,6 foi considerado um indicativo da acumulação do elemento químicos nas folhas

4.9.6. Contaminação da superfície de folhas

A concentração de elementos químicos em folhas é incrementada pela presença de material exógeno de composição química diferenciada na superfície das folhas. Este tipo de contaminação é uma das maiores fontes de erro na análise de plantas, interferindo nos estudos de ciclagem mineral. Neste contexto, empregando-se análise por ativação neutrônica instrumental (INAA) foi avaliada a contaminação da superfície de folhas de árvores do Parque Estadual Carlos Botelho (PECB) pela determinação de elementos químicos em folhas, submetidas a diferentes



procedimentos de lavagem, e em solos sob a projeção das árvores. Após serem coletadas, as folhas das árvores foram separadas em dois grupos distintos e submetidas aos tratamentos de lavagem com água normal (Tratamento 1) e com solução de EDTA 0,01M seguido de água bidestilada (Tratamento 2). Ao final do procedimento foram obtidas 88 unidades amostrais.

Pôde-se observar o efeito de redução nas concentrações de elementos químicos nas folhas lavadas com EDTA, principalmente aqueles característicos de matrizes geológicas como Ce, Fe, La e Sc (Tabela 4.9.6.1). Provavelmente esses elementos estão relacionados com partículas atmosféricas aderidas à superfície das folhas, incrementando suas concentrações no compartimento. Este fato mostra a eficiência do EDTA para a remoção de contaminantes da superfície das folhas como evidenciou Markert (1995), que testou diferentes procedimentos de lavagem a partir de vários solventes para a remoção de contaminantes da superfície de folhas de *Ailanthus altissima*.

O Sc, por ser elemento traçador de solo, é empregado na detecção de solo contaminante de material vegetal. Utilizando-se de escândio foi possível corrigir as concentrações de elementos químicos afetadas pelo solo aderido à superfície das folhas (Tabela 4.9.6.1.). De fato, as maiores diferenças são resultantes das correções das concentrações de elementos terrígenos, como Ce e Fe, quando as concentrações de escândio são elevadas nas folhas (>0,02 ppm). Para os demais elementos, os resultados da correção por escândio mostram-se semelhantes àqueles obtidos nas folhas lavadas com EDTA (Tabela 4.9.6.1).

No caso de Br, a influência da lavagem com EDTA está mais relacionada com as menores concentrações do elemento nas folhas. Concentrações elevadas do elemento nas folhas possuem pouca influência da contaminação superficial e apontam para a presença do elemento no interior da folha, seja pela absorção pelas raízes e translocação para as folhas ou pela absorção direta pelo limbo foliar (Bargagli, 1995).

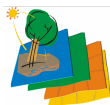


Tabela 4.9.6.1. Comparação de concentrações dos elementos, corrigidas por meio de Sc, nas folhas lavadas com água com aquelas nas folhas submetidas à lavagem com EDTA. Diferenças (Dif.) calculadas tomando-se as concentrações das folhas lavadas com EDTA como referência (valores em porcentagem). BA = *Bathysa australis*; CI = *Chrysophyllum inornatum*; CV = *Chrysophyllum viride*; EC = *Eugenia cuprea*; EE = *Euterpe edulis*; GF = *Gomidesia flagellaris*; GG = *Garcinia gardneriana*; GO = *Guapira opposita*; HA = *Hyeronima alchorneoides*; TG = *Tetrastylidium grandifolium*; VB = *Virola bicuhyba*

Árvore		Br			Ce			Fe			K			Na			Zn			Sc folha/ Sc solo (x1000)
		Correção	EDTA	Dif.	Correção	EDTA	Dif.	Correção	EDTA	Dif.	Correção	EDTA	Dif.	Correção	EDTA	Dif.	Correção	EDTA	Dif.	
BA	94	6,0	1,6	278	-1,07	0,36	-394	-141	72	-295	16	16	2	1,66	1,02	62	35	33	6	27,6
BA	99	2,3	3,3	-31	-0,25	0,22	-213	-30	99	-130	32	24	31	1,67	1,23	36	46	36	30	7,8
BA	2261	0,5	0,5	18	-0,02	0,08	-128	11	48	-78	16	15	4	0,51	0,38	33	47	42	12	1,3
BA	3054	0,6	0,4	61				25	30	-16	14	16	-12	0,31	0,52	-40	37	37	0	0,6
CI	78	11	11	6	0,69	0,35	95	97	105	-7	15	15	3	0,08	0,08	-1	16	11	40	1,1
CI	115	12	11	9	0,70	0,67	5	14	38	-64	14	13	8	0,11	0,12	-12	12	10	13	1,3
CI	1883	22	23	-5	0,06	0,14	-56	11	41	-73	10	8,2	20	3,99	3,78	6	12	12	4	1,3
CV	35	8,6	8,7	-1	3,49	3,53	-1	4	42	-92	14	14	1	0,22	0,22	2	26	25	3	1,9
EC	26	17	14	20	0,19	0,61	-69	-2	85	-102	7,4	9,1	-18	0,30	0,33	-9	32	29	11	6,6
EC	1138	21	19	13	0,37	0,70	-47	-30	79	-138	7,3	8,0	-9	1,78	1,96	-9	15	14	6	7,6
EC	1216	21	18	17	-0,01	0,23	-106	-7	64	-111	9,4	7,2	30	0,85	1,17	-27	20	17	17	4,4
EC	3040	37	35	4	0,04	0,25	-83	-28	64	-144	3,3	3,3	1	1,52	1,81	-16	18	17	5	5,4
EE	45	5,7	5,8	-1	-0,07	0,19	-136	13	100	-87	10	9,3	4	0,19	0,22	-15	33	33	-1	2,5
EE	174	7,0	6,9	1	-0,05	0,10	-153	0	66	-100	5,4	5,1	7	1,33	1,59	-16	28	30	-4	2,9
EE	438	3,9	4,0	0	0,04	0,16	-72	24	51	-53	10	9,2	7	0,51	0,63	-18	58	55	5	1,2
EE	1161	3,6	3,8	-5	-0,02	0,21	-107	17	45	-62	7,2	7,3	-2	0,43	0,42	4	41	36	13	2,3
GF	3	15	13	20	-0,07	0,06	-217	56	50	12	11	10	6	0,61	0,48	28	12	13	-11	2,0
GF	409	10	9,8	2	-0,05	0,12	-140	67	62	7	10	9,2	8	0,98	1,01	-3	17	12	36	3,5
GF	1754	12	9,9	20				3	39	-92	6,8	13	-47	1,17	0,83	41	11	13	-12	3,6
GF	1860	14	19	-28	-0,12	0,28	-142	16	61	-73	10	5,7	75	2,68	2,47	9	13	11	16	1,5
GG	92	3,6	3,0	21	0,06	0,12	-49	17	35	-51	7,4	7,7	-4	0,65	0,61	6	58	57	1	1,7
GG	6035	7,7	9,4	-18	-0,13	0,14	-194	-37	138	-127	7,6	6,9	10	1,61	1,93	-17	33	31	6	2,5
GG	6140	7,0	6,5	9	0,13	0,17	-25	7	44	-83	7,1	7,1	0	1,19	1,09	10	123	120	3	1,4
GG	7948	6,5	5,9	9	-0,08	0,19	-143	-44	45	-197	3,6	3,6	-1	1,29	1,32	-2	39	39	2	5,0
GO	1	27	24	12	-0,11	0,34	-133	-1	95	-101	24	22	7	4,58	5,29	-13	29	34	-15	3,1
GO	366	74	75	-1	0,08	0,27	-69	6	95	-94	25	25	-1	8,25	7,90	4	23	25	-9	3,0
GO	426	20	17	20	0,33	0,68	-51	-20	73	-128	14	14	-7	6,77	7,37	-8	30	32	-5	5,1
GO	1864	46	45	2	-0,03	0,18	-117	-4	69	-105	16	19	-18	7,99	8,03	0	22	25	-14	3,6
HA	569	6,1	6,2	-2				16	36	-54	9	11	-19	0,45	0,55	-19	20	25	-21	1,0
HA	1131	5,6	4,4	26	0,01	0,09	-85	34	48	-30	17	15	17	0,39	0,60	-36	35	30	17	1,9
HA	1270	4,9	5,4	-9	-0,01	0,09	-112	6	43	-85	12	13	-2	0,55	0,65	-16	23	22	2	2,8
HA	1352	6,9	6,7	3				4	39	-89	15	15	1	0,76	0,65	18	24	23	2	2,1
TG	1335	17	15	13				-13	72	-118	10	10	0	1,65	1,29	28	21	21	-1	6,6
TG	1359	14	15	-6	-0,08	0,09	-189	-32	67	-148	13	11	17	1,86	2,18	-15	20	18	13	4,5
TG	2456	20	18	6	-0,04	0,16	-123	-5	62	-109	12	11	1	2,31	2,06	12	22	19	18	4,4
TG	8134	17	17	-5	-0,04	0,16	-127	-18	91	-119	7,9	8,2	-3	2,25	2,65	-15	24	26	-10	3,8
VB	6193	3,0	2,9	1				45	53	-15	13	14	-7	0,14	0,13	8	24	27	-9	0,4
VB	8048	4,5	4,2	6	-0,16	0,10	-269	-27	57	-148	11	11	-1	0,98	0,78	25	22	20	13	4,8



VB	8136	1,5	1,4	5		25	43	-41	9,0	8,8	3	0,59	0,54	8	26	24	9	1,0
VB	8163	1,5	1,4	5		36	65	-45	12	12	3	0,24	0,28	-13	17	16	11	0,5



Após a averiguação de outliers e da distribuição normal, somente os elementos Ba, Br, Ca, Co, Cs, Fe, K, Na, Rb, Sc, Sr e Zn foram incluídos nas análises estatísticas subseqüentes, incluindo a obtenção de uma matriz de correlação (Tabela 4.9.6.2.). A forte correlação (0,87) entre Fe e Sc é indicativa da contaminação das folhas com solo.

Tabela 4.9.6.2. Matriz de correlação para os desvios calculados entre as concentrações de elementos químicos normalmente distribuídos das folhas lavadas com os procedimentos ÁGUA e EDTA

	Ba	Br	Ca	Co	Cs	Fe	K	Na	Rb	Sc	Sr	Zn
Ba	1											
Br	-0,11	1										
Ca	0,39	0,16	1									
Co	-0,04	0,42	-0,02	1								
Cs	0,00	-0,22	-0,31	0,19	1							
Fe	0,25	0,01	0,05	0,39	0,27	1						
K	-0,22	0,08	-0,25	0,00	0,32	-0,19	1					
Na	0,25	-0,07	0,02	0,00	0,23	0,14	-0,11	1				
Rb	-0,42	0,03	-0,53	-0,06	0,43	-0,16	0,76	-0,34	1			
Sc	0,25	0,07	0,11	0,25	0,17	0,83	-0,20	0,42	-0,26	1		
Sr	0,70	0,02	0,50	0,15	0,09	0,22	-0,23	0,30	-0,42	0,16	1	
Zn	-0,01	0,23	-0,23	0,20	0,63	0,20	0,44	0,25	0,40	0,24	0,11	1

A partir dos desvios médios calculados para os elementos Ba, Br, Ca, Co, Cs, Fe, K, Na, Rb, Sc, Sr e Zn e da matriz de covariâncias, o valor da estatística de T^2 de Hotteling para as médias pareadas multivariadas foi 56,6, superior ao valor tabelado de 45,3 (em nível de 95% de confiança), havendo fortes indícios do efeito de diferentes procedimentos de lavagem nas concentrações de elementos químicos. Este resultado é relevante por tratar-se de vários elementos químicos determinados simultaneamente, uma vez que correlações entre elementos não são consideradas em testes univariados. No entanto, recomenda-se a averiguação com estatística univariada para a interpretação individual de cada variável avaliada quanto ao efeito dos tratamentos (Tabela 4.9.6.3.).

A aplicação do teste T para dados pareados a partir do procedimento UNIVARIATE do SAS indica que, em nível de 95% de confiança, os elementos químicos Br, Ce (embora não tenha sido comprovada sua normalidade), Cs, Fe, La, Sc, Sm e Zn tiveram sua concentração diminuída devido à lavagem com EDTA (Tabela 4.9.6.3). Resultados avaliados por Markert (1993) mostram eficiência equivalente da lavagem com EDTA na remoção de Fe e Zn em folhas de *Ailanthus altissima*.



Tabela 4.9.6.3. Valores obtidos de probabilidade do teste T e do teste de Shapiro-Wilk (Normalidade) para dados pareados das concentrações de elementos químicos das folhas submetidas aos tratamentos ÁGUA e EDTA

Elemento	N	Prob>T*	Prob<W**
Ba	36	0,87	0,87
Br	39	0,03***	0,04
Ca	40	0,06	0,09
Ce	31	0,00***	0,02
Co	40	0,22	0,05
Cs	40	0,04***	0,09
Fe	38	0,00***	0,46
K	38	0,12***	0,15
La	21	0,00***	0,14
Na	40	0,90	0,50
Rb	40	0,97	0,19
Sc	39	0,00***	0,61
Sm	20	0,02***	0,00****
Sr	39	0,92	0,17
Zn	40	0,01***	0,48

* Probabilidade obtida no Teste T para dados pareados

** Probabilidade obtida no Teste de Normalidade

*** Diferença significativa entre médias (95% de confiança)

**** Distribuição não aproximada da Normalidade

4.9.7. Perspectivas futuras desse tema (Composição Química)

A constatação que os resultados desse tema são muito interessantes e promissores, é que vários artigos já foram submetidos para revistas científicas indexadas, tendo sido aceitos e estão no prelo:

FRANCA, E. J., FERNANDES, E. A. N., BACCHI, M. A., RODRIGUES, R. R., VERBURG, T. G. Inorganic chemical composition of native trees of the atlantic forest. *Environmental Monitoring & Assessment.* , 2004.

FRANÇA, E.J.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; BACCHI, M.A.; SAIKI, M. 2004. Native trees as biomonitors of chemical elements in the biodiversity conservation of the Atlantic Forest. *J. Atmos. Chem.*: 1-14. (in print).

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; FERREIRA, J. R. 2003. Selênio em folhas de espécies arbóreas da Mata Atlântica. *Arquivos do Instituto Biológico.* 70(3): 2003. (edição em cd-rom)

Nesses artigos são apresentados os resultados da caracterização química de componentes do ecossistemas e suas possíveis contribuições para a conservação dessas áreas e com a dinâmica dessas formações, contribuindo assim com os objetivos do projeto. Nessa próxima etapa, a proposta é analisar as possíveis interações desse tema com os demais temas do projeto.

Para a biomonitoração da Parcela Permanente do PECB, foram incluídas mais 11 espécies arbóreas, assim como para o estudo de contaminação da superfície de folhas. Ainda, a inclusão de estudos de epífitas para a avaliação da distribuição de elementos químicos é bastante promissora e permite a comprovação das principais fontes de elementos químicos para as plantas do PECB.



4.10. *Biologia reprodutiva*

Apesar de existirem vários estudos a respeito da biologia reprodutiva de comunidades florestais neotropicais, poucos são relacionados com as espécies de dossel. Esses estudos indicam uma prevalência de melitofilia, de hermafroditismo e de auto-incompatibilidade nessas comunidades florestais (Sobrevilla e Arroyo 1982, Bullock 1985, Bawa *et al.* 1985a, Gibbs 1986, Richards 1986, Arroyo 1994). Devido a dificuldades de acesso, diversos estudos sustentam essas prevalências das comunidades florestais apenas em características florais, classificando as espécies de acordo com síndromes de polinização (cf. Faegri & van der Pijl 1980), o que ressalta a importância de estudos mais detalhados sobre a ecologia da polinização de espécies da comunidade florestal, que permitam testar essas afirmações (Waser *et al.* 1996).

No entanto, comunidades vegetais podem diferir entre si quanto à prevalência de estratégias reprodutivas, e estas diferenças parecem estar relacionadas às características ecológicas das comunidades que, por sua vez, estão associadas direta ou indiretamente a fatores abióticos (Ramírez e Brito 1990, Jaimes e Ramírez 1999). Dessa forma, a investigação comparativa entre comunidades vegetais pode aferir as generalizações aceitas atualmente sobre a biologia reprodutiva, principalmente se os fatores fisionômicos, ambientais e taxonômicos também forem levados em consideração (Bullock 1985).

A grande maioria dos estudos brasileiros relacionados à biologia floral e reprodutiva de plantas investiga espécies taxonomicamente relacionadas (e.g., Gottsberger 1994, Oliveira *et al.* 1997, Borba 2001, Castro e Oliveira 2001) ou tratam de apenas uma espécie da comunidade. Esses trabalhos foram realizados em diversas formações vegetais brasileiras, como floresta amazônica (Hopkins *et al.* 2000), floresta estacional (Piedade e Piratelli *et al.* 1998), Cerrado (Crestana e Baitello 1988), floresta atlântica (Sazima *et al.* 1993) e floresta ribeirinha (Franceschinelli e Kesseli 1999). Alguns estudos apresentam síndromes de polinização de grupos de espécies da comunidade (Morellato 1991, Yamamoto 2001) ou estão restritos a guildas ou a um grupo específico de polinizadores (Sazima *et al.* 1999, Buzato *et al.* 2000).

Dentre os poucos estudos que buscaram caracterizar a biologia reprodutiva de grupos de espécies caracterizadoras de uma dada formação vegetal do Brasil, com objetivo de generalizar o comportamento para a comunidade, destaca-se os de Silberbauer-Gottsberger e Gottsberger (1988), Oliveira (1996), e Saraiva *et al.* (1996), realizados em formações de Cerrado no Brasil central. Esses trabalhos indicaram semelhanças entre as características reprodutivas das plantas lenhosas dessa formação vegetal e das demais comunidades vegetais tropicais.

Dois dos sub-projetos (um doutorado e um pós-doutorado) do projeto temático Parcelas Permanentes (item 8) abordam questões relacionadas à biologia reprodutiva das espécies amostradas nessas parcelas permanentes. Um deles tem como objetivo geral investigar e comparar os sistemas sexuais das comunidades arbóreas da Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso e do Cerradão da E.E. de Assis, e o outro visa investigar as espécies ornitófilas e seus polinizadores na área de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P.E. de Carlos Botelho.



- “Sistemas sexuais de espécies arbóreas de uma área de cerrado e uma área de restinga no Estado de São Paulo” de Cibele Cardoso de Castro, Pós-doutorado pelo Depto. Ciências Biológicas, ESALQ, nas parcelas permanentes da Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso e no Cerradão da E.E. de Assis;
 - “Recurso floral para aves em uma comunidade de mata atlântica de encosta: sazonalidade e distribuição vertical” de Márcia Alexandra Rocca de Andrade, Doutorado pela Biologia Vegetal, Unicamp, na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do P;E. de Carlos Botelho.
- Ambos encontram-se em fase de coleta de dados no campo, com viagens mensais às áreas de estudo.

4.10.1. Limitação dos Dados

Limitações de trabalhos com esses objetivos nas áreas de estudo são inerentes ao trabalho de campo, como acesso aos indivíduos das espécies estudadas, pequeno número de pesquisadores capacitados nesse tema para o desenvolvimento de trabalhos científicos. Desta forma, apenas três das quatro áreas estão sendo estudadas dentro do tema.

Apesar dos projetos preverem coleta mensal de dados, algumas limitações estão ocorrendo, tanto relacionadas ao método de coleta de dados quanto ao conjunto de dados obtidos. Floração bianual e um baixo tamanho populacional de espécies de baixa densidade são limitações do método que podem ser contornadas, respectivamente, acompanhando-se a espécie por mais uma floração e amostrando, eventualmente, indivíduos localizados fora das parcelas permanentes.

Limitações identificadas dos dados podem ser devido à:

- 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 sadias e viáveis;
- possível má interpretação de eventos florais no 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 a altura no dossel.



Limitações inerentes ao trabalho em dossel tornam essencial a manutenção de um escalador como auxiliar de campo para o projeto relativo a sistemas sexuais e de manutenção 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			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 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 referido projeto temático Parcelas Permanentes, pelas suas características de interdisciplinaridade, com vários temas bióticos e abióticos sendo espacializados, apresenta grande potencial para o desenvolvimento de projetos de biologia floral e reprodutiva, além dos dois já citados, que certamente vão complementar e aferir o conhecimento científico obtido por esse projetos já em desenvolvimento, tais como:

- Investigação dos sistemas sexuais nas parcelas permanentes de Floresta Estacional Semidecidual e de Floresta Ombrófila Densa;
- Investigação das espécies ornitófilas nas parcelas permanentes de Cerradão, Floresta de Restinga e Floresta Estacional Semidecidual;
- Investigação e comparação das síndromes de polinização nas quatro parcelas permanentes;
- Investigação e comparação das síndromes de dispersão nas quatro parcelas permanentes;



- Comparação de aspectos reprodutivos (sistema sexual, reprodutivo e/ou ecologia de polinização) de algumas espécies amostradas nas parcelas permanentes, tendo como foco de interesse aspectos investigados por outros temas do projeto temático, como aspectos taxonômicos (p.ex., espécies de mesmo gênero), sucessionais (p.ex., espécies pioneiras e climáticas), relacionados à densidade (p.ex., espécies de alta e baixa densidade), à distribuição espacial (p.ex., espécies de distribuição agrupada e aleatória), à estratificação vertical (p.ex., espécies arbustivas e de dossel) ou de mesmo grupo/grupos diferentes de polinizadores.

4.10.4. Sistemas sexuais de espécies arbóreas amostradas na Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso e no Cerradão da E.E. de Assis – Cibele Cardoso de Castro (Pós-doutorado, início em fevereiro de 2003)

4.10.4.1. Introdução

Estudos recentes enfatizam a importância de se analisar não apenas os padrões de diversidade de um ecossistema, mas também os padrões de interações entre organismos que o compõem (Seffan-Dewenter e Ttscharntke 1999). Os sistemas de cruzamentos entre plantas são interações que determinam o fluxo gênico intra e interpopulacional, além de constituírem pressões seletivas muito importantes na evolução das estratégias reprodutivas (Bawa 1979, Richards 1986, Webb e Lloyd 1986a, b).

Sistemas sexuais compreendem características das plantas relacionadas à presença, funcionalidade e organização dos elementos florais masculinos e femininos na flor, na inflorescência e/ou no indivíduo. Essas características influenciam diretamente os sistemas de cruzamentos entre elas. O hermafroditismo floral, por exemplo, é uma estratégia reprodutiva que parece prevalecer em comunidades vegetais tropicais (Bullock 1985, Bawa *et al.* 1985a, Gibbs 1986, Richards 1986). Em flores hermafroditas as chances de autofecundação são elevadas, e alguns tipos de organização floral parecem minimizar essas chances, como a separação espacial (hercogamia) ou temporal (dicogamia) dos elementos masculinos e femininos (Webb e Lloyd 1986).

Apesar do hermafroditismo floral ser considerado mais comum em comunidade tropical, seguido pela dioiccia e monoiccia, essa generalização pode ser ainda muito melhorada e detalhada através da investigação comparativa das estratégias reprodutivas (que incluem os sistemas sexuais) entre comunidades vegetais, as quais podem diferir entre si principalmente se suas características ecológicas, influenciadas por fatores abióticos, forem diferentes (Bullock 1985).

Baseando-se nas predições de que as estratégias reprodutivas em plantas influenciam o fluxo gênico dentro e entre populações, e que o conhecimento acerca da biologia reprodutiva pode auxiliar na compreensão dos mecanismos que regem a promoção e a manutenção da diversidade



nos diferentes ecossistemas, o presente projeto tem como objetivo geral fazer a caracterização dos sistemas sexuais das espécies arbóreas (PAP \geq 15cm) ocorrentes em 10,24ha da Parcela Permanente de Cerradão da E.E. de Assis e 10,24ha da Parcela Permanente de Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso. O projeto visa, ainda, comparar os dados coletados dentro e entre as duas comunidades estudadas, e com os trabalhos realizados em outras formações florestais tropicais.

4.10.4.2. *Material e métodos*

As flores em pré-antese estão sendo coletadas de, no mínimo, seis indivíduos por espécie (n=3 flores por indivíduo) e dissecadas para registro da presença e posição dos elementos reprodutivos. Para determinar a funcionalidade dos elementos masculinos, a viabilidade do pólen está sendo estimada utilizando-se carmim acético (Dafni 1992), e funcionalidade dos elementos femininos está sendo testada através acompanhamento da formação de frutos provenientes de polinização natural. Durante as viagens de campo, botões em pré-antese de cada espécie estão sendo coletados e mantidos em agar para a observação de eventos florais como horário de antese, de receptividade estigmática (testada com água oxigenada, Dafni 1992), de deiscência de anteras e de movimento de órgãos sexuais ao longo da vida da flor.

De acordo com os dados relacionados ao sistema sexual, as espécies serão incluídas nas categorias hermafroditas (indivíduos com flores hermafroditas, com estames e pistilos funcionais, i.e., anteras deiscentes, pólen viável e ovário capaz de produzir fruto), dióicas (indivíduos com flores unissexuais), monóicas (indivíduos com flores masculinas e femininas, separadamente). Dentre as espécies hermafroditas, será feita a distinção entre plantas hercogâmicas (possuem flores com separação espacial entre órgãos sexuais) e dicogâmicas (possuem flores com separação temporal no amadurecimento dos órgãos sexuais, *sensu* Richards 1986).

Os dados de cada comunidade serão compostos em uma tabela que incluirá as espécies estudadas e a classificação do respectivo sistema sexual. As proporções dos diferentes sistemas sexuais de cada comunidade serão comparadas entre si e entre as duas áreas estudadas através de análises de Qui-quadrado (Sokal e Rohlf 1981), e com dados de outras comunidades florestais tropicais (p. ex., Ruiz e Arroyo 1978, Sobrevilla e Arroyo 1982, Bawa 1985, Bawa *et al.* 1985, Bullock 1985, Ibarra-Manríquez e Oyama 1992, Kress e Beach 1994, Jaimes e Ramírez 1999).

4.10.4.3. *Resultados e Discussão*

A coleta de dados na Parcela Permanente da Floresta de Restinga do P.E. da Ilha do Cardoso foi encerrada em março de 2003, quando se completou um ano de coleta mensal, e a da Parcela Permanente do Cerradão da E.E. de Assis foi iniciada em abril de 2004, tendo completado 5 meses até esse relatório. Como os dados do Cerradão são ainda preliminares, aqui serão discutidos principalmente os dados da Floresta de Restinga.



A grande maioria das 46 espécies identificadas na Floresta de Restinga é hermafrodita, como, por exemplo, as espécies de Myrtaceae e Lauraceae, que foram as famílias com maior número de espécies na área de estudo (Sampaio 2004). Dentre as espécies hermafroditas, algumas poucas apresentaram separação espacial ou temporal dos elementos masculinos e femininos na flor como, por exemplo, *Hirtella hebeclada* (hercogâmica) e *Ilex theazans* (dicogâmica-protândrica). Um caso de hercogamia associado à dicogamia foi observado em *Posoqueria latifolia*: durante a antese das flores protândricas, quando o estilete alonga-se, funcionando como órgão apresentador de pólen e se distanciando das anteras.

Espécies monóicas e dióicas foram registradas em frequência muito menor do que espécies hermafroditas, como por exemplo, *Euterpe edulis* e *Clusia criuva*, respectivamente, ressaltando que apesar dessas características term se apresentado pouco expressivas em termos de número de espécies, a espécie *E. edulis* foi a mais abundante dessa parcela permanente, como já esperado (Sampaio 2004). A monoícia observada em *E. edulis* está associada a uma protândria, ou seja, a funcionalidade das flores masculinas, que se expressou previamente àquela das flores femininas. A monoícia associada à dicogamia (geralmente protândria) é frequentemente observada em muitas espécies de Euphorbiaceae e, na área de estudo *Pera glabrata*, que é uma espécie dessa família apresentou indícios deste tipo de estratégia, que será melhor investigada no próximo ano de coleta.

Não foi registrado nenhum indivíduo com elementos sexuais não funcionais, ou seja, todos os indivíduos que possuíam anteras produziram pólen com alta viabilidade (entre 80 e 99%), e todos aqueles que apresentaram ovário e óvulo, estes se desenvolveram em frutos. Algumas variações deste padrão foram observadas, como algumas espécies da família Lauraceae, que apresentaram mais de uma série de anteras, sendo a mais externa foi a única reconhecidamente fértil, e, portanto, a única amostrada.

Apesar dos resultados observados até o momento nesse projeto confirmarem àqueles apresentados na maioria dos estudos relacionados à biologia reprodutiva de comunidades florestais tropicais (Bullock 1985, Bawa *et al.* 1985a, Gibbs 1986, Richards 1986), várias limitações do método de amostragem utilizado impediram que um maior número de espécies da comunidade fosse investigado, como a periodicidade das coletas, o baixo número de indivíduos floridos encontrados dentro da parcela e a dificuldade em acompanhar a antese para a verificação de espécies dicogâmicas.

A coleta mensal de dados permitiu a amostragem de apenas 25.9% das espécies. Mesmo que dentre os 15 indivíduos que permaneceram não identificados (por estarem fora da PP) existam espécies não contabilizadas, a amostragem muito provavelmente não é representativa da comunidade, e uma nova coleta será necessária na Floresta Paludosa a fim de complementar os dados obtidos. Foi observado que o número de indivíduos floridos dentro da parcela é claramente menor do que fora da parcela, pela limitação de área, o que fez com que a amostragem de cada espécie ficasse aquém do programado (ie, seis indivíduos por espécie). Finalmente, os botões



florais da grande maioria das espécies não abrem, ou abrem parcialmente, no alojamento, mesmo acondicionados em placas com ágar, o que impossibilitou o acompanhamento dos eventos florais das espécies amostradas. Este procedimento pode causar mudanças na fisiologia da flor, retardando e/ou acelerando o processo de antese, como a maturação das partes sexuais.

Diante dessas dificuldades, os seguintes procedimentos deverão ser realizados no próximo ano de coleta:

- Aumentar a frequência das viagens a campo no período das chuvas (set-mar), quando um maior número de espécies encontra-se florido (as coletas na área de Cerradão estão sendo realizadas em intervalos de 20 dias);
- Concentrar esforços na coleta de dados de espécies conhecidamente monóicas e dióicas, para que se obtenha dados mais precisos acerca do funcionamento dos elementos florais nessas plantas;
- Amostrar indivíduos fora da parcela a fim de se alcançar a amostragem estabelecida no plano inicial (6 indivíduos por espécie).

Até o momento foram amostradas 25 espécies na parcela Permanente de Cerradão. Não é possível, até o momento, discutir os dados obtidos, uma vez que a coleta nesta formação foi iniciada em abril. Apesar de preliminares, os dados parecem indicar a predominância do hermafroditismo floral.

4.10.5. Recurso floral para aves em 10,24ha de uma Parcela Permanente em Floresta Ombrófila densa Sub-Montana do Parque Estadual de Carlos Botelho: sazonalidade e distribuição vertical – Márcia Alexandra Rocca de Andrade (Doutorado, Depto de Botânica, IB, Unicamp, início em agosto de 2002)

4.10.5.1. Introdução

Espécies de dossel contam com poucos estudos de biologia floral e de polinização ao nível de comunidades (Bawa *et al.* 1985, Bawa 1990, Momose *et al.* 1998). Devido a dificuldades de acesso, 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 ser um ponto de partida biologicamente real, é limitado devido ao fato de muitas espécies de angiospermas serem generalistas quanto aos polinizadores, o que implica em necessidade de estudos mais detalhados sobre a ecologia da polinização (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 envolvendo os estratos arbóreos estão representados, principalmente, na área de fenologia ou florística (p. ex., Morellato 1991, Talora & Morellato 2000, Yamamoto 2001). 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, Fischer 2000, Araujo & Sazima, 2003), uma vez que dificuldades de acesso às flores em copas altas para observação dos visitantes florais limitam em muito o trabalho em dossel.

No cerrado onde o acesso ao dossel é facilitado, pela sua menor altura, estudos de biologia reprodutiva e de polinização foram realizados em diversas espécies arbóreas (Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger 1975, Oliveira 1996a, 1996b, Oliveira & Gibbs 2000). Outros estudos envolvendo espécies arbóreas e seu recurso floral se referem a guildas ou a um grupo específico de polinizadores e foram realizados na Mata Atlântica (Sazima *et al.* 1999, Buzato *et al.* 2000). Por outro lado, estudos deste tipo na Mata Atlântica envolvendo também epífitas e lianas são mais representativos (p. ex. Araujo 1996, Sazima *et al.* 1996, Buzato *et al.* 2000), mas ainda pontuais, sendo a família Bromeliaceae, uma das mais estudadas e conhecidas pelas relações de evolução paralela com os beija-flores (p. ex., Sazima *et al.* 1995, Fischer 1994, Sazima *et al.* 1999, Santos 2000).

Nos biomas tropicais, as aves desempenham importante papel na reprodução das plantas, agindo como polinizadores ou dispersores de sementes (Snow 1981). Estudos sobre interações entre flores ornitófilas e seus polinizadores têm ajudado a elucidar padrões ecológicos e evolutivos (Wolf *et al.* 1976, Grant 1994). A maioria dos estudos sobre polinização por aves foi realizada em florestas neotropicais (Feinsinger 1976, 1987; Snow & Snow 1980, Stiles 1981), sendo os beija-flores os polinizadores vertebrados mais importantes (Bawa 1990). Além disto, flores polinizadas por beija-flores são componentes importantes numa comunidade vegetal, compreendendo 10-15 % das angiospermas de uma dada área (Feinsinger 1983, Morellato & Sazima 1992). Porém, comparados com outros visitantes florais, beija-flores foram objeto de estudo pouco abordado levando-se em conta o estrato arbóreo (Neill 1987, Araujo 1996, Rocca-de-Andrade 2001).

Beija-flores (Apodiformes: Trochilidae) são aves exclusivamente neotropicais, distribuídas em cerca de 100 gêneros e 300 espécies (Tiebout III 1993). No Brasil, correm 38 gêneros e 86 espécies e apesar da Mata Atlântica do sudeste brasileiro abrigar cerca de 30 espécies de beija-flores (Grantsau 1989), dados sobre suas interações mutualísticas com as flores são ainda escassos e limitados, tendo sido realizados em Mata Atlântica por Snow & Teixeira (1982), Snow & Snow (1986) e mais recentemente por Araujo *et al.* (1994), Fischer (1994), Sazima *et al.* (1995, 1996), Buzato *et al.* (2000), Santos (2000), Sazima *et al.* (2000) e Canela & Sazima (2003). Entretanto, poucos são os estudos que enfocam as espécies de flores utilizadas pelos beija-flores como recurso alimentar e sua importância para estas aves, principalmente no Brasil (Araujo 1996, Rocca-de-Andrade 2001). Denominamos estas flores, que não apresentam características da síndrome de ornitofilia como definido por Faegri & van der Pijl (1980), de não-ornitófilas, pois não são polinizadas por estas aves.

Além dos beija-flores, outros grupos de aves também são conhecidos por utilizarem néctar em sua alimentação. Comparadas aos beija-flores, aves que visitam flores nos neotrópicos



exibem de baixo a moderado grau de especialização ao hábito nectarívoro, sendo freqüentemente consideradas como parasitas de sistemas de polinização de beija-flores e suas flores (Stiles 1981). Dentre os Passeriformes, na família Emberizidae, as subfamílias Coerebinae e Thraupinae são formadas por espécies cuja alimentação é variada, mas na qual o néctar é um componente importante (Sick 1997). Cambacicas, sanhaços e saíras são freqüentemente observadas visitando legitimamente ou pilhando flores (Sick 1997). Porém, a cambacica, *Coereba flaveola*, conhecida pelo hábito de pilhar as flores na base da corola, atua como polinizador de algumas espécies ornitófilas (Snow & Snow 1971, Feinsinger *et al.* 1979, Steiner 1979, Neill 1987, Sazima *et al.* 1993, Sazima & Sazima 1999). Acredita-se que a polinização por aves passeriformes deva ser mais comum nos estratos superiores do dossel (Toledo 1977).

O presente projeto visa a estudar espécies em diferentes estratos em uma comunidade de Mata Atlântica, desde espécies do sub-bosque e epífitas às de dossel, caracterizando no tempo e no espaço a utilização de espécies (ornitófilas e não-ornitófilas) pela guilda de aves nectarívoras da comunidade.

4.10.5.2. Objetivos

Os objetivos deste projeto são : **i**, caracterizar a fenologia de floração de espécies visitadas por aves; **ii**, determinar o número de espécies dentro da comunidade que oferecem recurso floral a estes visitantes, juntamente com sua sazonalidade e estratificação vertical; **iii**, caracterizar a morfologia e a biologia floral das espécies cujo recurso é utilizado pelas aves; **iv**, determinar quantitativamente e qualitativamente o recurso floral oferecido; **v**, caracterizar a avifauna que utiliza estes recursos ao longo do ano, sua estratificação na comunidade e sua estratégia de forrageamento e **vii**, examinar alguns estudos de caso de polinização por aves.

4.10.5.3. Materiais e Métodos

4.10.5.3.1. Espécies de plantas

Estão sendo estudadas espécies cujas flores produzem néctar ou substância similar e cuja morfologia possibilite a visitação por aves. As observações são mensais, com duração mínima de 90 minutos por período de observação focal. Indivíduos de mais fácil acesso, maior abundância de flores e próximos a outras plantas em flor e que também possam ser visitadas são priorizados. Indivíduos da mesma espécie, mas que ocorrem em diferentes alturas, são observados pelo fato de poderem atrair diferente avifauna.

A presença de inflorescências com botões e flores é observada com auxílio de binóculo e o acesso é realizado com o auxílio de podão e com equipamento de escalada esportiva adaptado à escalada de árvores (Perry & Williams 1981, Whitacre 1981). A fenologia é registrada a intervalos mensais, percorrendo seis trilhas de acesso às subparelas, totalizando cerca de 1.500 m de trilhas existentes e vegetação secundária do entorno do parque, procurando indivíduos floridos e flores



caídas no chão e anotando o número de flores. A disponibilidade de flores para as aves é quantificada através do método de avistamentos em transectos lineares (cf. Brower & Zar 1984).

Características florais são registradas como antese, duração, forma e cor, assim como a relação entre morfologia e disposição de elementos reprodutivos conforme Faegri & van der Pijl (1980). O comprimento da corola e o diâmetro da flor são medidos em laboratório com auxílio de paquímetro em flores frescas ou em material coletado e fixado em álcool 70%. A produção de néctar é quantificada a partir de flores ensacadas na fase de botão e amostradas por volta do final da manhã (1200h) com auxílio de microsseringa e a concentração de açúcares é determinada com auxílio de refratômetro manual Atago 0-32% (cf. Dafni 1982).

4.10.5.3.2. Visitantes florais

Os visitantes florais são fotografados e identificados. Para cada espécie em flor utilizada pelas aves são realizadas observações mensais sobre os visitantes florais em diferentes horários da antese, anotando-se todas as espécies de aves visitantes, sua frequência e densidade, tipo de visita, comportamento durante a visita, local de deposição do pólen, assim como o número de flores utilizado por visita de cada espécie de ave. Interações agonísticas também estão sendo registradas e estimadas as alturas (em relação ao solo) das visitas. Papéis ecológicos dentro da comunidade serão definidos para os beija-flores segundo Feinsinger & Colwell (1978).

4.10.5.4. Resultados e Discussão

4.10.5.4.1. Espécies de plantas

A maioria das espécies apresentou fenologia de floração de duração intermediária de um a cinco meses (cf. Newstrom *et al.* 1994) e poucas apresentaram longos períodos de floração (> cinco meses), com destaque para *Hillia illustris.*, *Nidularium krisgreeniae*, *Nematanthus striatus*, *Heliconia* sp. e a exótica invasora na área *Musa ornata*. Entretanto, apesar destas espécies apresentarem padrão longo de floração, os indivíduos apresentaram períodos de duração intermediária a curta, à exceção de *Nematanthus striatus*, cujos indivíduos de maior porte podem produzir flores por vários meses.

Houve sucessão de floradas e diversas sobreposições entre as espécies de flores, comum em diversas formações vegetais estudadas (Araujo 1996, Buzato *et al.* 2000, Araujo & Sazima 2003). Entre os meses de outubro a dezembro ocorreu a maior riqueza de espécies (22 espécies), provavelmente relacionada com o início da estação mais quente e úmida (cf. Talora & Morellato, 2000), sendo julho o mês de menor riqueza (oito espécies).

Em termos de avistamentos de recurso floral (seja ele de flores solitárias ou registros de grupos de flores), durante o mês de julho houve menos recurso avistado, enquanto em abril ocorreram mais avistamentos. A maior parte do recurso concentra-se no sub-bosque; porém, nos



meses de maio, agosto e setembro há também recurso nos estratos superiores (entre 10 e 20m) do dossel.

Uma vez que houve forte associação entre beija-flores e bromélias e estas ocupam principalmente a condição de sub-mata da floresta, beija-flores são muito importantes para a polinização destas epífitas, enquanto estas são importantes recursos ornitófilos, cabendo a outros elementos de dossel como árvores e lianas menor destaque como recurso alimentar para estas aves (Dulmen 2001).

Em outras formações florestais como La Selva (Costa Rica) e Lambir (Sarawak), o dossel com lianas, epífitas e árvores conta com baixo percentual (respectivamente, 14,9% e 7%) de espécies polinizadas por aves (Momose *et al.* 1998). Mesmo havendo sobreposição de características de síndromes, o que favorece que aves nectarívoras também visitem flores polinizadas por outros animais, como morcegos (Buzato *et al.* 1994) e lepidópteros (Rocca-de-Andrade 2001), o montante deste recurso disponível para aves no dossel, provavelmente, é menor do que o do sub-bosque.

Entre janeiro de 2003 e julho de 2004 um conjunto de 55 espécies vegetais com flores foi registrado, como potencialmente utilizado por beija-flores, sendo seu uso confirmado em 80% das espécies. Estas espécies estão distribuídas em 22 famílias, sendo Bromeliaceae a mais rica (22 espécies, 40% do total), seguida por Bignoniaceae (seis espécies, 11% do total). A polinização de várias espécies de Bromeliaceae por beija-flores tem sido caracterizada como exemplo de evolução paralela (Ruschi 1982, Sick 1997), sendo sua importância sugerida por Snow & Snow (1986) e apoiada em estudos desde então envolvendo esta família (Araujo *et al.* 1994, Fischer 1994, Santos 2000, Sazima *et al.* 2000) e em estudos de comunidades (Sazima *et al.* 1995, Araujo 1996, Sazima *et al.* 1996, Buzato *et al.* 2000).

Elementos florais como brácteas ou pétalas apresentam cores vistosas como amarelo (35%) ou vermelho (29%) e a maioria das espécies (80%) apresenta formato tubular de flor. Há predominância de visitas legítimas (68%) a estas espécies, ou seja, o beija-flor utiliza a abertura da corola para alcançar o néctar e pode desta forma ser um agente polinizador. A partir deste conjunto de características, 69% das espécies utilizadas como recurso floral pelos beija-flores podem ser classificadas como ornitófilas (cf. Faegri & van der Pijl 1980), percentual maior se comparado com o de outra área de Mata Atlântica (50% em Picinguaba, SP, cf. Araujo 1996) e com outras formações, como por exemplo, capões no Pantanal Sul Mato Grossense (28,6%, cf. Araujo & Sazima 2003).

O número de flores disponíveis por dia varia entre as espécies, podendo ocorrer uma flor, como no caso de algumas bromélias, p.ex. *Vriesea ensiformis*, ou dezenas de flores como em algumas espécies herbáceas (*Justicia* sp.) ou arbóreas (*Spirotheca passifloroides*). O tamanho das flores também varia bastante, tanto no comprimento quanto no diâmetro. Espécies de Rubiaceae apresentam os menores comprimentos de corola (*Manettia luteo-rubra*) e também os maiores (*Hillia illustris*). Características de néctar foram bem variadas, apresentando alto volume



em *Costus* sp. e em *Heliconia* sp. e as concentrações mais elevadas ocorrem em Bromeliaceae, p.ex. *Nidularium procerum*. Grandes amplitudes de volume e de concentração de recurso floral envolvendo flores ornitófilas e não-ornitófilas visitadas por estas aves também foram mencionadas por Araujo (1996) em Mata Atlântica.

A maioria das espécies visitadas pelos beija-flores (56%) apresentou hábito epifítico e, como elemento de dossel, contribuem para a diversidade deste estrato (Nieder *et al.* 2001) e também do sub-bosque, sendo elementos importantes para a comunidade de aves em florestas (Nadkarni & Matelson, 1989). Outras espécies de variados hábitos também são visitadas por beija-flores: 16% de espécies arbóreas, 11% de herbáceas e 9% de lianas, estas quase todas da família Bignoniaceae.

Na estratificação vertical, algumas espécies são exclusivas de sub-bosque como as herbáceas *Justicia* sp., *Heliconia* sp. e a invasora *Musa ornata*, e outras típicas de dossel como as arbóreas *Tabebuia serratifolia* e *Citharexylum myrianthum*, as escandentes *Spirotheca passifloroides* e *Norantea* sp., e as epífitas *Tillandsia* spp. e *Nematanthus gregarius*. Espécies ornitófilas ocorrem ao longo de todo o estrato, constituindo a maior parte do recurso. A riqueza do recurso floral para beija-flores tende a diminuir com o aumento da altura no dossel.

Dessa forma, pode-se definir três degraus de recursos para estas aves no dossel e sua relativa riqueza: 38% das espécies ocorrem desde o solo até 16 m de altura, 18% ocorrem entre 17 e 25 m de altura e apenas 7% ocorrem entre 26 e 35 m de altura. Algumas espécies também ocorrem sobre árvores emergentes, como as epífitas *Nematanthus striatus* e *Aechmea nudicaulis*, sendo registradas a 40 e a 50 m de altura, respectivamente, como pontos espúrios em sua distribuição ao longo do estrato.

4.10.5.4.2. Visitantes florais

Cerca de doze espécies de beija-flores foram avistadas entre os meses de janeiro de 2003 e julho de 2004. Apenas duas das espécies avistadas foram consideradas como residentes (cf. Ruschi 1982), *Ramphodon naevius* e *Thalurania glaucopis* (machos e fêmeas), sendo avistadas durante, praticamente, todo o período de estudo. *Thalurania glaucopis* também é espécie residente em Intervalles (cf. Santos 2000), porém, *R. naevius* não ocorre nesta área, apesar da proximidade das áreas, sendo encontrado mais ao norte na região de Caraguatatuba (SP) segundo Sazima *et al.* (1995) e em outras áreas costeiras de Mata Atlântica (Willis & Oniki 1981, Araujo *et al.* 1994). Com observações focais de espécies em flor o número de espécies de beija-flores residentes deverá ser um pouco maior, similar ao encontrado por Santos (2000) no Parque Estadual de Intervalles, adjacente à área de estudo.

Phaethornis squalidus e *P. eurynome* foram avistados apenas no sub-bosque, enquanto *Ramphodon naevius*, machos e fêmeas de *Thalurania galucopis* foram avistados no sub-bosque e também visitando elementos no dossel. *Lophornis chalybea* fêmea foi avistada somente no dossel, a 25 m de altura, enquanto *Melanotrochilus fuscus* e *Anthracothorax nigricollis* foram



avistados no dossel e em áreas abertas no entorno. *Leucochloris albicollis* e *Hylocharis cyanus* foram avistados no entorno.

Destes beija-flores, *R. naevius* utilizou o recurso floral de uma grande variedade de espécies (14 espécies, 25% do total), o que condiz com os seus hábitos e sua condição de residente (Sazima *et al.* 1995). Dentre as plantas que apresentaram maior riqueza de espécies de visitantes, as bromeliáceas *Aechmea coelestis* e *Vriesea rodigasiana* se destacam, pois ambas foram visitadas por quatro espécies de beija-flores da comunidade, fato pouco comum entre as bromeliáceas de determinada área, que tendem a apresentar uma ou, no máximo, duas espécies de beija-flores como vetores de pólen (Buzato *et al.* 2000, Araujo *et al.* 2004).

4.10.5.4.3. Estudo de caso

Vriesea rodigasiana (Bromeliaceae) e beija-flores: eficiência na polinização em relação ao local da carga de pólen e frequência de visitas

Os beija-flores são considerados importantes polinizadores de espécies de Bromeliaceae da Mata Atlântica. Estudamos a eficiência de duas espécies de beija-flores na polinização de *Vriesea rodigasiana* E. Morren, com base no local de deposição do pólen e na frequência de visitas. Esta epífita é comum em áreas secundárias do Parque Estadual Carlos Botelho, SP.

Essa espécie floresceu de março a abril e suas flores duraram apenas um dia. São flores amarelas e tubulosas, com 25,7mm de comprimento e 3,2mm de diâmetro. Anteras e estigma são externos à corola. O volume de néctar acumulado até o final da manhã é de 17,9 μ l e sua concentração de 23,4%. A produção de néctar é unimodal, com um pico às 0900h, coincidindo com o pico de concentração. Beija-flores visitam as flores durante todo o dia, sendo *Thalurania glaucopis* macho e *Ramphodon naevius* os mais avistados. O tamanho do bico difere, sendo 19 e 32-35mm, respectivamente, o que leva à deposição de pólen em diferentes locais. Para avaliar a eficiência no transporte de pólen por cada beija-flor, flores foram expostas para receber apenas uma visita de uma espécie ($N_{R. naevius}=N_{T. glaucopis macho}=7$).

Após isso, as flores eram novamente ensacadas para desenvolvimento de tubos polínicos. Flores-controles (N=9) foram amostradas para verificar a contaminação por pólen pelo processo de manuseio. Tanto pólen proveniente de autopolinizações (N=5) como de polinizações cruzadas (N=4) desenvolve tubos polínicos de modo semelhante. Não houve diferença entre o número de tubos desenvolvidos nas flores-controles e nas visitadas por *R. naevius*, que recebe pólen na parte proximal do bico. Porém, número significativamente maior de tubos se desenvolveu nas flores visitadas por *T. glaucopis* macho, que recebe pólen na frente e deposita quase cinco vezes mais pólen. Portanto, o local da carga de pólen é importante na eficiência da polinização. Em 9h e 40min de observação, *T. glaucopis* macho visitou 4,0 e *R. naevius* 3,2 flores/h, sendo que a espécie que mais depositou pólen em uma visita também foi a mais freqüente. Deste modo, consideramos *T. glaucopis* macho o polinizador principal de *Vriesea rodigasiana* nesta área.



4.10.5.5. Cronograma

No primeiro ano (2003), foi feito o levantamento das espécies em flor que possivelmente servem de recurso aos beija-flores. Estudamos sua fenologia e biologia floral, assim como a disponibilidade de flores na área.

No segundo ano (2004), durante as viagens mensais, acompanhamos novamente a fenologia e a disponibilidade de flores na área. Observações focais de cada espécie visitada e fotos dos visitantes florais estão sendo realizadas. Estudos de caso estão sendo desenvolvidos neste ano.

No terceiro ano (2005) serão finalizadas as análises dos dados e a redação da tese (defesa em julho 2006). Algumas idas ao campo devem ocorrer durante o primeiro semestre para complementação dos dados coletados durante o trabalho preliminar e para o recolhimento de material instalado.



4.11. Etnobotânica

A coleta de dados etnobotânicos no Parque Estadual Carlos Botelho foi encerrada (entrevistas, coleta de material botânico, trajetos com informantes-chave) e os dados encontram-se em fase final de análise. Para o Parque Estadual da Ilha do Cardoso, um projeto de mestrado foi iniciado recentemente e a coleta de dados teve início em março de 2004.

Uma lacuna identificada durante o III Simpósio Interno é a relação dos extratores clandestinos de palmito com a Parcela Permanente de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual Carlos Botelho. Medidas emergenciais estão sendo adotadas na tentativa de minimizar estes conflitos, como o contato com pesquisadores de outros projetos desenvolvidos na mesma região, que têm enfoque na resolução dos problemas crônicos da extração de palmito. Desta forma esperamos atingir, indiretamente, parte dos extratores clandestinos, alertando-os sobre a existência de uma área para estudo permanente da vegetação.

4.11.1. Etnobotânica no entorno do Parque Estadual Carlos Botelho

Para a Parcela Permanente de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual Carlos Botelho, os dados coletados através das entrevistas iniciais com os 58 informantes (29 homens e 29 mulheres) foram analisados, comparando o conhecimento de homens e mulheres, a proporção de usos das plantas citadas e os padrões de diversidade de espécies mencionadas nas entrevistas. As entrevistas foram efetuadas na área limítrofe do Núcleo Sete Barras do parque Estadual Carlos Botelho, incluindo as localidades de Monjolo, Alto Mamparra, Mamparra, Ipiranga e Sexta Gleba (Figura 4.11.1). Posteriormente, com o acesso ao banco de dados do projeto, será possível realizar comparações entre a diversidade de plantas nativas conhecidas e utilizadas e a diversidade de espécies nativas disponíveis.

Nas 58 entrevistas foram citados mais de 220 nomes vernaculares de plantas, nativas e não nativas (Tabela 4.11.1). A média de citações entre os homens foi de 13,27 plantas ($dp=11,57$) e entre as mulheres foi de 9,72 plantas ($dp=5,84$). Os desvios padrão foram altos, pois algumas pessoas disseram não conhecer plantas da região, enquanto que outras pessoas mostraram-se bastante familiarizadas com a flora nativa. As duas médias não diferem estatisticamente (Mann-Whitney $U=385,5$, $p=0,5862$).

A distribuição das plantas citadas nas entrevistas de acordo com seus usos revela uma proporção semelhante de plantas usadas com finalidades medicinais, alimentícias e para madeira (Figura 4.11.2). Para uma proporção relativamente pequena de plantas, foi atribuído mais de um uso (24%), quando comparada à proporção de plantas com uso único (76%). Dentre as plantas com mais de um uso, 87% possuem dois usos e 13% possuem 3 usos. A quantidade de usos diferentes atribuídos à cada espécie vegetal tem sido um critério para identificar a sua importância cultural dentro de uma dada sociedade (Phillips e Gentry 1993, Alexiades 1996). A partir deste critério, seriam poucas as plantas com elevada importância cultural nesta área de estudo, a exemplo do jatobá (*Hymenaea courbaril*), ingá (*Inga* spp.), araçá (Myrtaceae, várias spp.).

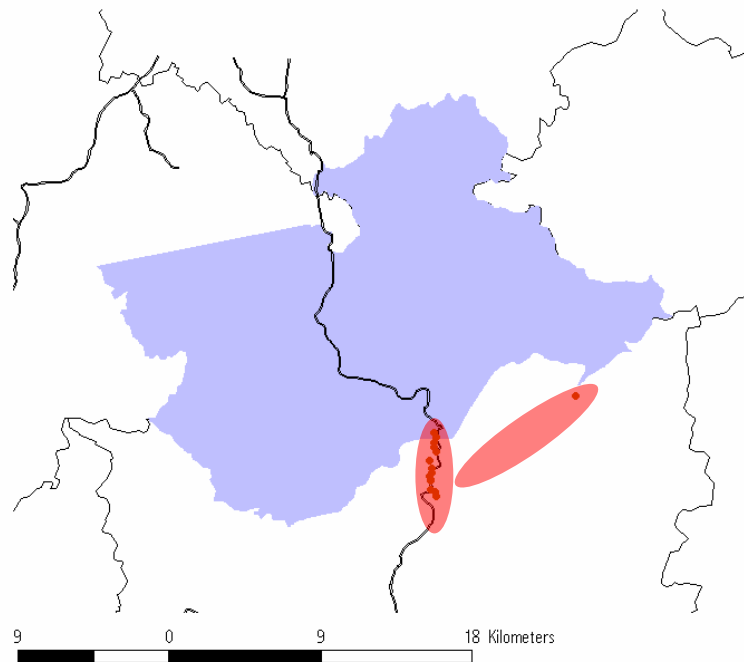


Figura 4.11.1. Áreas onde foram realizadas as entrevistas (hachuradas em vermelho).
A área em cinza corresponde ao Parque Estadual Carlos Botelho.

Conforme exposto no relatório anterior, o conhecimento de homens e mulheres sobre as plantas disponíveis na região possui características diferentes. O conhecimento etnobotânico dos homens inclui várias plantas arbóreas nativas, mencionadas principalmente por sua importância como plantas “de cerne”, cuja madeira é o principal produto valorizado. A análise da saliência das plantas arbóreas citadas nas entrevistas mostra um predomínio de citações de informantes do sexo masculino em relação aos informantes do sexo feminino, quando consideradas as espécies arbóreas presentes em mais de 15% das entrevistas (Figura 4.11.3). A saliência é dada por uma relação entre o número de plantas citado por cada entrevistado e a ordem de citações destas plantas, supondo que os primeiros itens citados em uma entrevista são mais salientes do que os últimos (Bernard 1995, Borgatti 1996).



Tabela 4.11.1. Principais plantas citadas em 58 entrevistas no entorno do Parque Estadual Carlos Botelho, para plantas citadas em pelo menos 10% das entrevistas. NC: número de citações; A: alimentícias, M: medicinais, W: madeiras, F: lenha, H: manufaturas, O: outros usos; PE: porcentagem de entrevistas nas quais a planta foi citada; PC: proporção de citações da planta em relação ao total de citações (n=731)

Nome vernacular*	Família botânica	NC	USOS						PE	PC
			A	M	W	F	H	O		
Hortelã	Lamiaceae	22	1	1					40.00	3.01
Boldo	Lamiaceae	21		1					38.18	2.87
Jatobá	Caesalpiniaceae	20	1	1	1				36.36	2.74
Canela	Lauraceae	20			1				36.36	2.74
Poejo	Lamiaceae	19		1					34.55	2.60
Jacatirão (nhacatirão)	Melastomataceae	17			1	1			30.91	2.33
Vacupari	Myrtaceae	16	1						29.09	2.19
Tabucúva		16			1	1			29.09	2.19
Ingá	Mimosaceae	14	1		1				25.45	1.92
Cambuci	Myrtaceae	13	1		1				23.64	1.78
Capim-santo (capim-cidró, erva-cidreira, capim-cidrão, capim-cidreira)	Poaceae	13		1					23.64	1.78
Pau-brasil	Myrtaceae	13			1				23.64	1.78
Juçara (palmito)	Arecaceae	11	1					1	20.00	1.50
Goiaba	Myrtaceae	10	1						18.18	1.37
Erva-cidreira	Lamiaceae	10		1					18.18	1.37
Mandegaú		10			1				18.18	1.37
Embaúba	Cecropiaceae	9		1		1		1	16.36	1.23
Urucurana	Euphorbiaceae	9			1	1			16.36	1.23
Carqueja	Asteraceae	9		1					16.36	1.23
Abacate	Lauraceae	8	1	1					14.55	1.09
Jabuticaba	Myrtaceae	8	1						14.55	1.09
Caquera (quaresmeira)	Caesalpiniaceae	8			1	1			14.55	1.09
Quina	Quiinaceae	8		1					14.55	1.09
Figueira	Moraceae	8						1	14.55	1.09
Peroba (guatambu)		8			1				14.55	1.09
Timbopeva		8						1	14.55	1.09
Erva-de-santa-maria (mastruz)	Chenopodiaceae	7		1					12.73	0.96
Banana	Musaceae	6	1					1	10.91	0.82
Limão	Rutaceae	6	1	1					10.91	0.82
Araçá	Myrtaceae	6	1		1				10.91	0.82
Jaca	Moraceae	6	1						10.91	0.82
Jambro	Myrtaceae	6	1						10.91	0.82
Bucuúva		6		1	1				10.91	0.82
Pau-de-óleo (copaíba)	Leguminosae	6		1	1				10.91	0.82
Jacataúva		6			1	1			10.91	0.82

*Os nomes entre parênteses indicam sinonímias utilizadas localmente

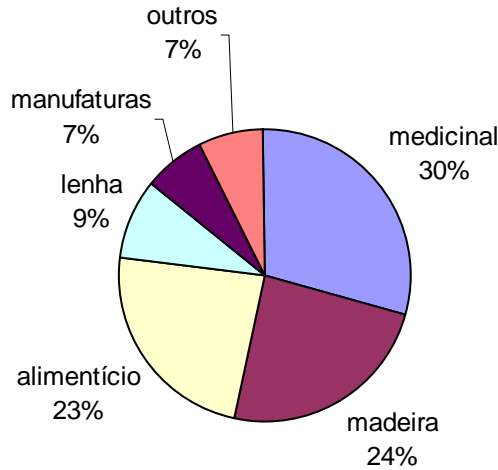


Figura 4.11.2. Porcentagem de usos citados para as espécies vegetais citadas em 58 entrevistas efetuadas no entorno do Núcleo Sete Barras (Parque Estadual Carlos Botelho).

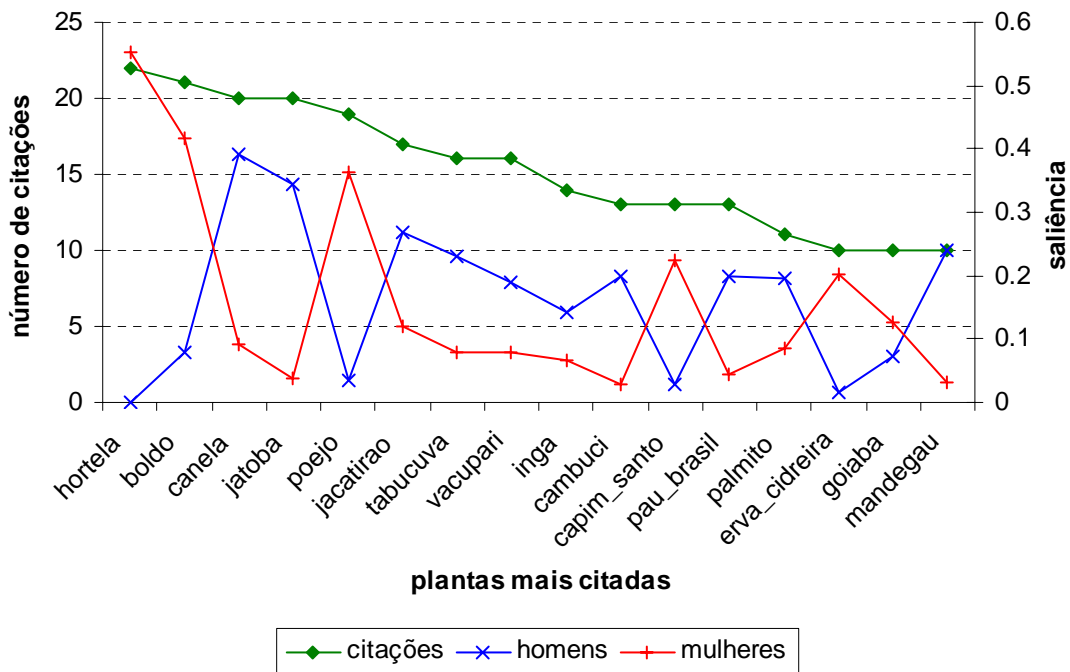


Figura 4.11.3. Proporção de citações e saliência das espécies arbóreas mais citadas em 58 entrevistas, de acordo com o sexo do informante.

Os trajetos pré-definidos dentro da parcela permanente foram finalizados, com um total de sete informantes, todos do sexo masculino. Estes trajetos, descritos detalhadamente no Relatório anterior, possibilitaram a identificação in loco de 410 indivíduos plaqueteados, sendo que 94 deles foram identificados por pelo menos três informantes dentre os sete. Considerando cada identificação de indivíduo plaqueteado por cada informante, foram registrados um total de 722



eventos. Neste total de eventos, proporções similares representam os eventos consensuais, os eventos discordantes e os eventos únicos (indivíduos que foram identificados por apenas um informante (Figura 4.11.4).

Foi calculado um índice de concordância (IC), a partir do número de informantes que concordaram na identificação do indivíduo i (c_i) dividido pelo número de informantes que identificaram aquele indivíduo i (N_i), utilizando também um fator de correção dado pelo número de informantes que identificaram o indivíduo i dividido pelo número máximo de informantes (7).

$$IC_i = (c_i / N_i) \times (N_i / 7)$$

Para apenas 24 indivíduos a concordância foi elevada (Tabela 4.11.1), na maioria das vezes nos casos de espécimes que eram bastante conspícuas nos trajetos. Foram consideradas concordantes também a atribuição de mais de um nome vernacular a um mesmo indivíduo. Por exemplo, o indivíduo 1254 recebeu vários nomes vernaculares, que são considerados pelos informantes como sinônimos. Uma elevada variação na identificação vernacular das espécies foi verificada, seja pela atribuição consistente de mais de um nome à mesma espécie, seja por uma variação na identificação de vários indivíduos da mesma espécie por um mesmo informante.

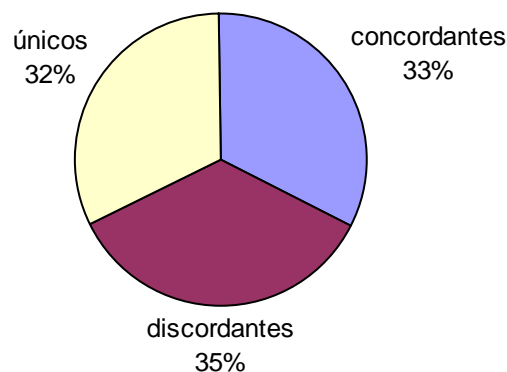


Figura 4.11.4. Proporção de eventos consensuais (concordantes), eventos discordantes e eventos únicos ($n=722$ eventos, cada evento representa um indivíduo identificado por um informante).



Tabela 4.11.2. Concordância na identificação de indivíduos dentro do trajeto pré-definido, realizado com 7 informantes-chave. Os nomes entre parênteses correspondem à identificação discordante.

Indivíduo	Nomes vernaculares	N	IC
3031	embaúva vermelha	7	1
3187	mamãozinho	6	0,86
135	canela branca ou niutinga	5	0,71
1843	nhambiúva, galinha-choca, farinha-seca	5	0,71
1851	jatobá	5	0,71
3048	bucuva	5	0,71
3847	cauvi	5	0,71
5267	urucurana	5	0,71
8075	tabucuva	5	0,71
6111	nhambiúva, galinha-choca, farinha-seca (capororoca)	5	0,57
6700	canela (garuva)	5	0,57
8047	nhambiúva, farinha-seca (capororoca)	5	0,57
8123	canela (garuva)	5	0,57
256	pau-pimenta (mandegaú, jequitibá)	6	0,57
1254	imbú, ceboleiro, pau-d'alho (guararema)	6	0,57
312	nhambiúva ou galinha-choca	4	0,57
3192	ingá	4	0,57
3406	bucuva, bucuvinha	4	0,57
3452	mandegaú	4	0,57
4283	canela	4	0,57
8891	nhambiúva, farinha-seca, galinha-choca	4	0,57

4.11.2. Etnobotânica em comunidades caiçaras do Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Para a coleta de dados etnobotânicos no Parque Estadual da Ilha do Cardoso foi incorporado um projeto de mestrado que tem por objetivo geral de estudar a etnobotânica de comunidades litorâneas em áreas de Restinga, analisando o uso dos recursos vegetais para fins alimentares, medicinais, manufatureiros e artesanais (Etnobotânica de restinga em comunidades da Ilha do Cardoso, SP, e da Ilha de Santa Catarina, SC; veja resumos do III Simpósio Interno). Este projeto visa efetuar um estudo comparativo sobre o uso da vegetação de restinga arbórea na Ilha do Cardoso e na Ilha de Santa Catarina (SC).

O contato prévio com as comunidades escolhidas, etapa já concluída, é um dos preceitos básicos de pesquisas etnobotânicas, que assegura sua adequação às propostas do projeto, assim como a participação dos informantes na pesquisa. Para as comunidades incluídas no estudo no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, a fase de contato prévio foi finalizada, incluindo o contato



com os moradores das comunidades de acesso mais remoto (Camboriú e Foles). Através da visita prévia a estas comunidades foi obtido o consentimento verbal para a execução do projeto. Tal etapa resulta em um atraso no cronograma, mas é de importância fundamental na tentativa de satisfazer as determinações do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), segundo a MP 2186-16 de 23 de agosto de 2001. Este projeto de mestrado está sob consulta junto ao CGEN para verificação quanto à necessidade de obtenção de autorização para acesso ao conhecimento tradicional.

Na área da parcela permanente foi definido o trajeto a ser efetuado com os informantes após as entrevistas iniciais. Este consistirá em percorrer o perímetro da parcela, a partir do ponto C0, com moradores das comunidades do Itacuruçá e Pereirinha.



5. Manejo e monitoramento dos impactos nas parcelas permanentes

A presença de 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. Depois que os pesquisadores do projeto Parcelas Permanentes iniciaram seus estudos no campo, em função do grande número de pesquisadores envolvidos (**82 pesquisadores e 55 sub-projetos vinculados**), foram observados impactos biofísicos que se tornaram cada vez mais inaceitáveis ao projeto, dada a sua condição de Parcela Permanente, com objetivo de estudos de dinâmica de comunidade e de populações.

A possibilidade de impactos muito significativos nas parcelas permanentes é real, considerando o grande número de pesquisadores envolvidos. Esse impacto já está ocorrendo em algumas das áreas e de forma mais acentuada na **Floresta de Restinga** (P.E. da Ilha do Cardoso), que é a mais frágil das áreas, em função da grande ocupação de bromélias no solo e do encharcamento permanente de trechos da área e na **Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana**, pelo excesso de chuvas (item 3.4.) e pela elevada declividade (relatório anterior), com muitos afloramentos rochosos, dificultando muito o deslocamento dentro da parcela.

No entanto, esses impactos podem ser evitados ou diminuídos através da implementação de estratégias de manejo e de constante monitoramento dessas áreas. Nesse contexto, surgiu então o projeto “**Construção de trilhas para 40 ha de parcelas permanentes**” que tem como objetivo principal controlar ou minimizar os impactos gerados pelo grande número de pesquisadores, de forma a não comprometer os objetivos do projeto parcelas permanentes e reduzindo os efeitos do uso, além é claro de proporcionar aos pesquisadores a possibilidade de ações menos impactantes, quando essas ações são definidas dentro de Unidades de Conservação ou principalmente dentro de parcelas permanentes de estudos. O projeto vem desenvolvendo as seguintes ações de manejo nas quatro unidades de conservação selecionadas:

- Definição de um sistema de trilhas dentro da Parcela Permanente, de acesso e trilhas internas, com a implementação de estruturas como escadas, canais de drenagem, barreiras de desvio d’água, passarelas e ponte;
- Programa de manutenção dessas trilhas;
- Sistema de sinalização das trilhas de acesso à Parcela Permanente e dentro delas;
- Programa de monitoramento dos impactos gerados pelo uso das trilhas e das demais áreas das Parcelas Permanentes;
- Capacitação dos pesquisadores, através de mini-cursos, para uma conduta mais consciente nas áreas naturais protegidas e principalmente em parcelas permanentes, baseados nos princípios de mínimo impacto do Programa Leave No Trace.



5.1. Sistema de trilhas de acesso e internas nas Parcelas Permanentes

Foi criado um sistema de trilhas, onde se utilizou diferente nível 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 foram 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 é mais restritiva devido à fragilidade da área para fins de coleta de dados. A tabela 5.1.1 mostra o estágio atual de desenvolvimento das atividades nas quatro parcelas de pesquisa.

Tabela 5.1.1 Desenvolvimento das atividades de manejo de trilhas nas parcelas de pesquisa do projeto Parcelas Permanentes.

Atividades	PEIC	PECB	EEA	EEC
Levantamento geral das condições	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Definição do nível de intervenção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Definição da intensidade de uso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudo das possibilidades de acesso à parcela	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levantamento do traçado da trilha principal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levantamento do traçado da trilha perimetral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levantamento do traçado das trilhas internas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levantamento de material, ferramentas e pessoal local disponível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trilha principal definida	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trilha perimetral definida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Listagem de atividades, materiais, ferramentas e custos de material e pessoal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Definição da sinalização	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preparação de material, ferramentas, pessoal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implementação de estruturas na trilha principal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implementação da trilha perimetral	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implementação das trilhas internas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação da sinalização	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Elaboração do plano de manutenção	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Concluído Em andamento



5.1.1. Trilhas da Parcela Permanente alocada na Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Dentre as quatro formações florestais selecionadas no Projeto Parcelas Permanentes, a Restinga foi a que apresentou as maiores limitações para definição de um sistema adequado de trilhas. A parcela no P.E. da Ilha do Cardoso está localizada em área plana, com variações de altitude entre 2,5 e 7,0m e solos freqüentemente com encharcamento, com alto teor de matéria orgânica e influência de efluxos e influxos de marés. 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.

Devido à complexidade do microrelevo observado, a metodologia de planejamento das trilhas consistiu do levantamento total das subparcelas, onde foram esgotadas todas as possibilidades de passagem de trilhas em locais de solos estáveis permanentemente. Sendo assim, partiu-se então para o planejamento de locais que requereriam a construção de estruturas de apoio. Tentou-se evitar ou racionalizar o uso dessas estruturas especiais devido aos altos custos de implantação e principalmente de manutenção.

Durante o levantamento dos impactos do pisoteio, realizado em dezembro de 2002, verificou-se na subparcela C0C1-D0D1 que 39,47 m² dos 400 m², ou seja, aproximadamente 10% da sua superfície era ocupada por trilhas não oficiais que apresentavam entre 0,30 e 0,80m de largura. A Figura 5.1.1.1 apresenta um croqui desta sub-parcela, com dimensões de 20x20m.

Naquela sub-parcela C0C1-D0D1 observou-se que o maior número de trilhas não oficiais estava localizado na cota de altitude 6m, onde devido à presença de áreas alagadas os usuários procuraram acessos mais secos, criando assim novos caminhos não previamente definidos. Tratava-se de uma sub-parcela em condições especiais de pisoteio, não podendo ser generalizada para todas as sub-parcelas da parcela permanente dessa área, pois foi o ponto inicial de instalação da mesma, sofrendo intenso uso pela equipe de mapeamento e implantação das estacas de identificação. Este era também o principal acesso à parcela para os usuários que chegam de barco ou caminhando pelo mangue, que iniciavam suas coletas na PP a partir dessa sub-parcela.

Com a abertura da trilha perimetral, ao redor de toda a parcela permanente de 10,24ha, os pesquisadores foram orientados a planejar seus acessos às sub-parcelas, e como resultado foi verificada a diminuição do pisoteio nessa parcela permanente.

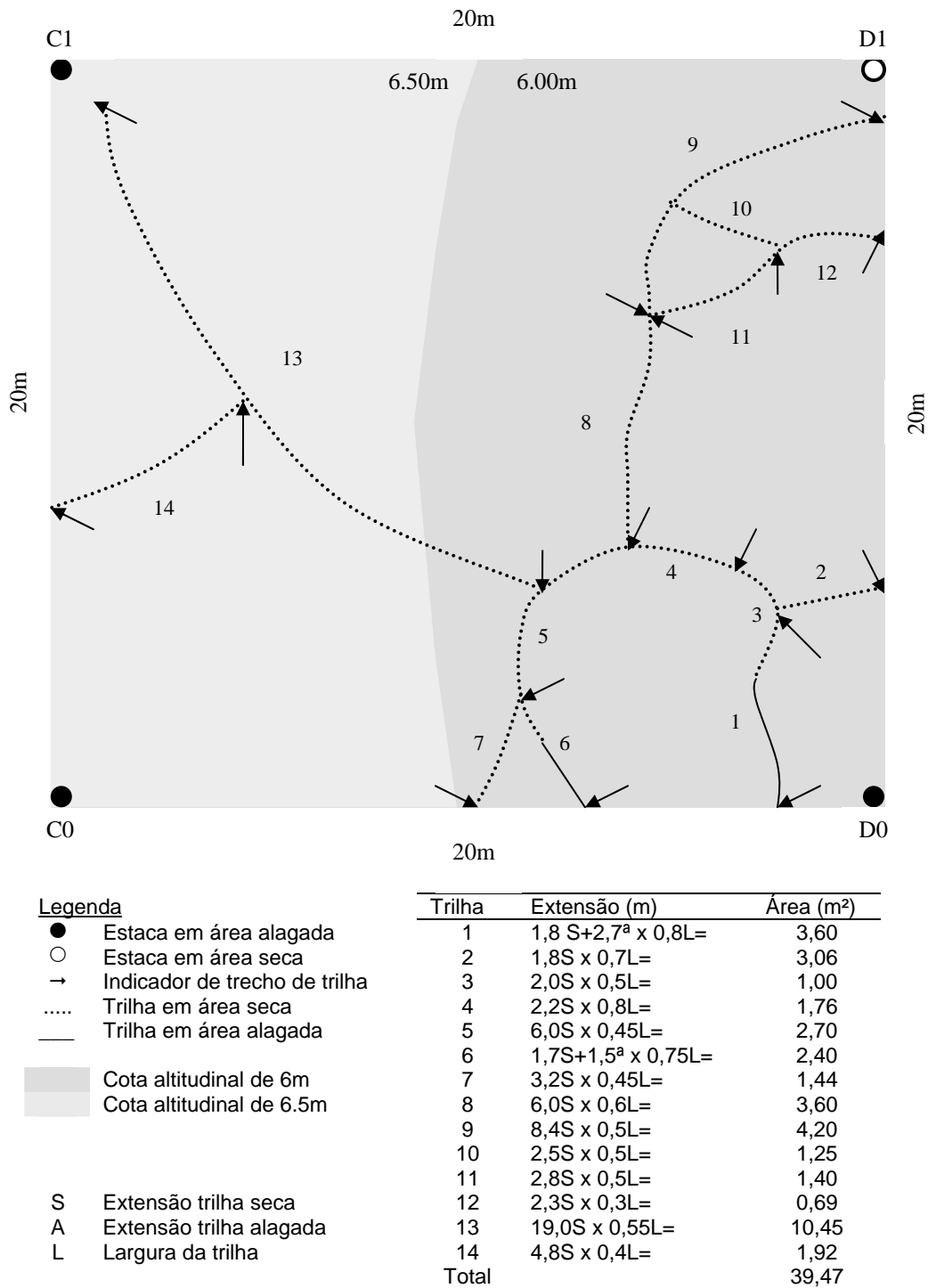


Figura 5.1.1.1. Croqui das trilhas da sub-parcela C0C1-D0D1 de 20x20m localizada no Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

Ainda serão necessárias em torno de quatro viagens de campo para concluir a implementação das ações de manejo previstas para a parcela permanente locada na Ilha do Cardoso. Dentre as atividades que devem ser completadas estão: a mudança de parte do traçado da trilha principal e a construção de duas passarelas, de aproximadamente 10m cada nas áreas alagadas durante a maior parte do ano, e onde devido a grande quantidade de matéria orgânica chega-se a afundar quase 1m em alguns pontos.

Dentre as opções de material para utilização na construção dessas passarelas em área úmida, encontramos em 2003, uma empresa sediada em São Paulo-S.P., que produz “madeira sintética” a partir de plástico reciclável. Foi-nos enviada uma amostra do material que apresenta um sistema de encaixe T, conforme mostrado na Figura 5.1.1.2, sendo as peças comercializadas com 2,28m de comprimento. Apesar de apresentar características de alta durabilidade, o formato das peças, a largura (8,0cm) e o peso (10Kg) não se apresentam adequados para utilização no tabuleiro da passarela.



Figura 5.1.1.2 . Amostra de peças de madeira sintética.

No entanto, em 2004 conseguimos localizar uma empresa em Campo Grande-RJ, que trabalha com produtos pultrudados e injetados em fibra de vidro. Trata-se de plásticos reforçados com fibra de vidro, através de tecnologia desenvolvida internamente (grades moldadas e injetadas) e de acordos tecnológicos com a Creative Pultrusions (USA) (plásticos pultrudados) e a Werner Ladders CO.-(USA) (escadas). O constante desenvolvimento de novos produtos por essa empresa proporcionou o lançamento do POLICOG (madeira plástica), que serviu de base para os dormentes de plástico apresentados na Figura 5.1.1.3, que apresenta um exemplo de uma passarela de plástico, utilizando o material produzido por esta empresa, implantada na trilha da Cachoeira Véu da Noiva, no Parque Nacional do Itatiaia.

A madeira plástica tem vida útil calculada de mais de 50 anos e é resistente a corrosão, imune a pragas, não racha nem trinca, mantêm suas propriedades físicas sem deterioração, dispensa manutenção, impermeável a água, 100% reciclável e livre de produtos químicos tóxicos.

Nesse momento testaremos essa passarela na trilha perimetral, nesse ponto de encharcamento, mas futuramente poderão ser instaladas outras passarelas nas trilhas internas, principalmente na linha A0-Q0, onde estão localizadas as áreas mais alagadas da parcela.



Figura 5.1.1.3. Modelo de estrutura de plástico, implantada na trilha da Cachoeira Veu da Noiva, no Parque Nacional do Itatiaia.

5.1.2. Trilhas da Parcela Permanente alocada na Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana do Parque Estadual Carlos Botelho

No P.E. de Carlos Botelho, as condições locais são ainda mais limitantes para a construção de trilhas, em função do elevado índice pluviométrico, da topografia altamente acidentada, e das características de solo, com muitos afloramentos rochosos (item 3.1.). Essas condições tornam o ambiente muito susceptível à compactação nas trilhas de grande uso (Hammit & Cole, 1998), e compõem um ambiente de difícil implantação dessas trilhas.

Mesmo assim, a criação de trilhas nesse ambiente, em locais previa e xaustivamente planejados é ainda a melhor solução para diminuir os impactos de uso de áreas com essas características. Desta forma, está sendo implantado um amplo sistema de trilhas internas, com várias estruturas de apoio, como escadas e corrimões, que facilitam o caminhamento pelas sub-parcelas e concentram o uso, evitando assim o pisoteamento de novas áreas dentro da parcela permanente.

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.

Partes das linhas zero, quatro, sete e dez na direção A-Q, foram selecionadas para dar acesso às subparcelas a partir da perimetral A0-A16. No entanto, o melhor acesso ao centro da parcela é feito partindo-se da estaca A0, continuando pela C2-D2 e subindo a linha D2-D4. A partir da estaca D4 pode-se retornar à esquerda pela linha quatro, para chegar ao final da parcela, na perimetral A0-A16, ou continuar até a K4. As linhas marcadas pelo pisoteio continuam até a K7, depois L7-L10 e M10-M13.



Essas linhas internas mais apropriadas para deslocamento dentro da parcela estão bem marcadas e são efetivamente utilizadas principalmente devido a grande quantidade de bambus, que impedem a passagem de alguns trechos da parcela permanente.

A abertura das linhas de um lado ao outro da parcela não se faz possível, devido a pesquisas realizadas dentro da parcela permanente, inclusive as áreas com bambus. Na trilha perimetral, entre as subparcelas A4-A5 foram instalados 41 degraus num trecho com inclinação de aproximadamente 33° ou 63%. E entre as subparcelas A13-A15 foi implantado uma trilha em zigue-zague, passando por fora da parcela. Na Figura 5.1.2.1 são apresentadas as linhas selecionadas para implantação de estruturas, assim como as estruturas já implantadas na trilha perimetral A4-A5 e A13-A15.

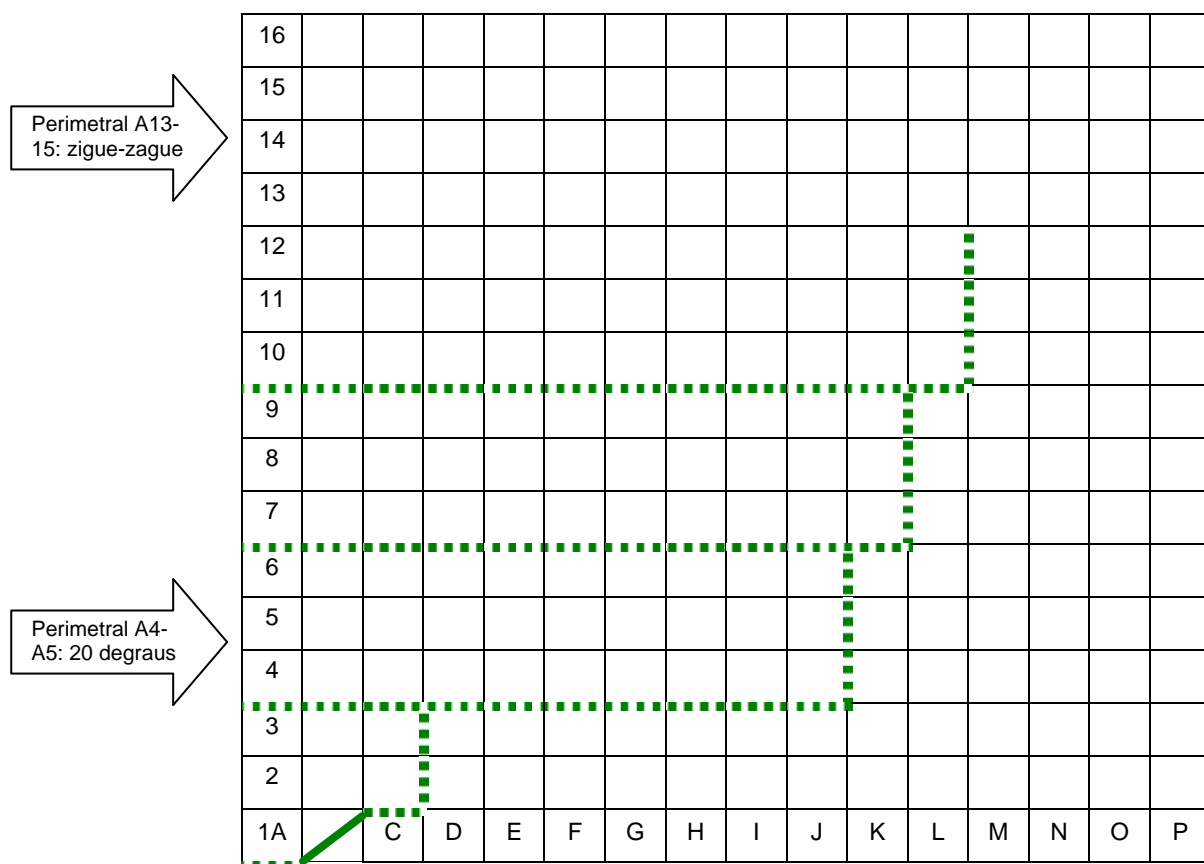


Figura 5.1.2.1. Trilhas internas selecionadas para instalação de estruturas e degraus implantados na trilha perimetral, no PE Carlos Botelho.

5.1.3. Trilhas da Parcela Permanente alocada no Cerradão da Estação Ecológica de Assis

Em 2003 foi realizada a mudança total no traçado da trilha de acesso à parcela na EE de Assis. Inicialmente o percurso era realizado em aproximadamente 40 minutos de caminhada, após o ponto de estacionamento do veículo, passando nessa caminhada por trechos permanentemente alagados e com lama, sendo que atualmente o acesso pode ser feito em não mais do que cinco



minutos do ponto de estacionamento do carro, passando apenas em área plana e seca. Também na ocasião foi aberta a trilha perimetral e realizada a limpeza de uma antiga estrada que dá acesso à nova trilha para a parcela.

Com as atividades de construção de trilhas concluída na E.E. de Assis, as próximas viagens serão necessárias para definição dos indicadores de monitoramento dos impactos, supervisão de serviços de manutenção das trilhas e da estrada, confirmação de dados para elaboração do plano de manutenção e instalação das novas estacas de identificação das subparcelas.

5.1.4. Trilhas da Parcela Permanente alocada na Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos 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. dos Caetetus. Ao todo são 1.933m de percurso de ida até a parcela, passando em cima do Córrego Barreiro, distante 870m do início da trilha que parte da estrada.

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. Assim, foi necessário apenas mudar um trecho do traçado, evitando uma área alagada e construir uma passarela e uma ponte para pedestres.

No final do mês de fevereiro de 2003 foram retiradas quatro toras de *Pinus elliottii* nos talhões da E.E. de Assis, para compor o tabuleiro da ponte, pois não foram encontradas no mercado peças adequadas. As toras foram desdobradas em uma serraria localizada 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.

Em outubro do mesmo ano, a ponte foi pré-montada num galpão da E.E. de Assis, e em seguida desmontada e transportada com um veículo cedido pela Estação para a E.E. de Caetetus. A outra etapa da construção da ponte ocorreu em dezembro de 2003, e contou com o auxílio de sete homens que trabalharam arduamente no transporte do material que se encontrava na Sede da E.E. de Caetetus, até o início da trilha e depois os 870m até o local de instalação da ponte. O relato desta etapa de trabalho encontra-se em anexo, na primeira edição do “Trilhas PP Newsletter”, que tem como objetivo registrar e divulgar as atividades desenvolvidas em conjunto com as Unidades de Conservação onde o Projeto Parcelas Permanentes desenvolve suas pesquisas.

A participação do marceneiro que nos auxiliou na pré-montagem da ponte, Sr. Orlando de Oliveira Rosa, funcionário da E.E. de Assis, era essencial, não somente na conclusão da ponte, mas também na instalação da passarela, e assim, após diversas tentativas de agendamento, finalmente em julho de 2004 foi concluída a construção da ponte. As Figuras 5.1.4.1 e 5.1.4.2

mostram dois diferentes ângulos da ponte para pedestres, sobre o Córrego Barreiro na E.E. dos Caetetus.



Figura 5.1.4.1. Ponte para pedestres, sobre o Córrego Barreiro na trilha para a parcela permanente, na Estação Ecológica dos Caetetus.



Figura 5.1.4.2. Vista da ponte para pedestres, em direção à parcela na trilha para a parcela permanente, na Estação Ecológica dos Caetetus.

Em outra área alagada próxima ao rio não foi encontrada uma alternativa de traçado e, portanto foi construída uma passarela de aproximadamente 20 m de comprimento, conforme apresentado na Figura 5.1.4.3.



Figura 5.1.4.3. Passarela em área úmida na trilha de acesso à parcela permanente na Estação Ecológica dos Caetetus.

5.2. Programa de manutenção das trilhas nas quatro Parcelas Permanente

O Programa de manutenção das trilhas nas parcelas permanentes encontra-se em fase de elaboração e em fase de teste no campo e tem como objetivos garantir o adequado uso das trilhas nas quatro parcelas, viabilizar a redução dos impactos gerados com o uso dessas parcelas permanentes pelo grande número de pesquisadores participantes, através do uso de técnicas corretas para implantação e 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.

5.3. Sistema de sinalização

No P.E. Carlos Botelho e na E.E. dos Caetetus, algumas estacas com aproximadamente um ano e meio após sua instalação, já apresentam sinais de degradação da madeira por organismos xilófagos, em função da qualidade de madeira usada. Essa madeira deveria ser tratada, como definido em contrato com a empresa terceirizada responsável pela implantação das PP, mas certamente em alguns trechos de algumas Parcelas Permanentes não foi usada madeira tratada e sim madeira pintada.

Outro problema relacionado à sinalização na PP diz respeito a visibilidade das plaquetas nas subparcelas. Devido ao pequeno tamanho da plaqueta usada, com objetivo de reduzir poluição visual na parcela e devido ao elevado porte da vegetação, que ultrapassa o campo visual das estacas, para identificar ou mesmo confirmar a localização das sub-parcelas é necessário que o pesquisador dirija-se às mesmas podendo então verificar a letra e o número indicados na plaqueta metálica afixada na estaca.

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.

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 5.3.1.

Para a numeração das estacas será utilizado um material plástico definido como adesivo para recorte tipo “Gold”, indicado para confecção de placas com essas características, em função de 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.

O serviço de corte em plotter das letras e números nesse material adesivo 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, mas ao mesmo tempo neutra, para evitar impactos principalmente na avifauna, que são atraídos pelas fitas coloridas de identificação em campo, fazendo com que gastem energia incluindo em sua rota de visita esses pontos.

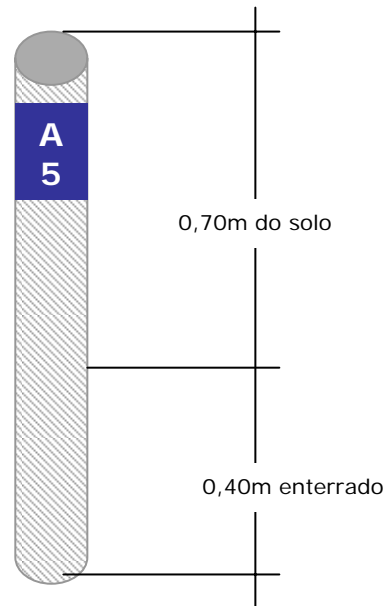


Figura 5.3.1. Nova proposta para sinalização das subparcelas, com estacas de eucalipto tratado, enterrado a 0,40 m de profundidade e com material adesivo fixado na extremidade superior, identificando a sub-parcela.

Assim, tonalidades mais neutras, como o azul, serão utilizadas em campo para serem utilizadas como base da sinalização, envolvendo como uma faixa a estaca roliça e sobre ela os números e as letras recortadas em branco. 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.

Ao todo serão substituídas 1.156 estacas nas quatro áreas, e estima-se um tempo de instalação de uma semana por área.

5.4. Programa de monitoramento dos impactos

No âmbito de um projeto com compromisso de pesquisa em longo prazo, informações coletadas continuamente, como parte de um programa de monitoramento, podem auxiliar na identificação de mudanças antes do impacto tornar-se muito severo ou irreversível, prevendo tendências e avaliando a efetividade das estratégias de manejo (Leung & Marion 1999).

O Programa de monitoramento de impactos periódico será realizado de duas formas: uma através de um caderno de registro que estará disponível aos usuários das parcelas em cada unidade de conservação, com base no trabalho de Passold & Magro (2001), e outra realizada em campo, utilizando-se fichas com indicadores de impacto sendo coletados através de técnicas de censo, amostragem ou ambos (Passold, 2002).

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.

A seleção final dos indicadores será discutida com a equipe no III Simpósio Interno do Projeto Parcelas Permanentes, assim como a definição das formas de coleta e análise dos dados. Devido à subjetividade de muitos indicadores, Passold et al. (2004) recomendam incluir nos processos de seleção final o teste com diversos indivíduos, para verificar se diferentes observadores coletam a mesma informação.

5.5. Capacitação dos Pesquisadores do Projeto Parcelas Permanentes para uma conduta mais consciente em áreas naturais protegidas e principalmente em parcelas permanentes

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 já promoveu o segundo mini-curso 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. Bibliografia

3.1. Caracterização edáfica

ALMEIDA, F. F. M. de., 1974 Fundamentos geológicos do relevo paulista. São Paulo. 111p. Série teses e monografias-USP.

ALMEIDA, F. F. M. de.; HASUI, Y.; PONÇANO, W. L.; DANTAS, A. S. L.; CARNEIRO, C. D. R.; MELO, M. S. de.; BISTRICHI, C. A. , 1981. Mapa geológico do Estado de São Paulo. São Paulo: IPT. 126p. Escala 1:500.000.

DOMINGUES, E. N.; SILVA, D. A.; VELLARDI, A. C. V., 1987. Correlações topogeomorfológicas, geológicas e de declividades do Parque Estadual Carlos Botelho-SP. Boletim Técnico Instituto Florestal, 41, 2, p.377-420.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA, 1989. Normas e critérios para levantamentos pedológicos. Rio de Janeiro: CNPS. 94p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA, 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa. 412p.

INSTITUTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO-IGG E DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELETRICA-DAEE, 1974. Reconhecimento geológico e mineralógico de algumas regiões do Vale do Ribeira de Iguape. São Paulo: IGG. 54p. (Relatório final dos trabalhos realizados pelo convênio IGG/DAEE).

LEPSCH, I. F.; PRADO, H. do.; MENK, J. R. F.; SAKAI, E.; RIZZO, L. T. B., 1999. Levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos da região do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. São Paulo: IAC. Escala 1:250.000.

LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D., 2002. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 4ª edição. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do solo. 83p.

OLIVEIRA, J. B. de., 2001 Pedologia aplicada. Jaboticabal: FUNEP. 414p.

PFEIFER, R. M.; CARVALHO, W. A.; SILVA, D. A. da.; ROSSI, M.; MENDICINO, L. F., 1986. Levantamento semidetalhado dos solos do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. Boletim técnico Instituto Florestal, 40, 1, p.75-109.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO LITORAL PAULISTA – SUDELPA, 1975a. Relatório final-geomorfologia-mapas geomorfológicos-Turvinho. São Paulo: CPRM/SEPLAN. Folha SG.23-V-A-I-I, Escala 1:50.000.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO LITORAL PAULISTA – SUDELPA, 1975 b. Relatório final-geologia. São Paulo: CPRM/SEPLAN. 707p.

SOIL SURVEY STAFF - U.S.D.A. , 1999. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. N°. 436. Washington, U.S.A. 871p.

BRUUN, P. , 1962. Sea levels rise as cause of shore erosion. American Association of Civils Engineer Proceedings. Journal of Waterways and Harbors Division, 88:117-130.

BOULET, R.; CHAUVEL, A. HUMBELI, F.X. & LUCA, Y. , 1982. Analyse structurale et cartographie en pédologie. Cah. ORSTOM Ser. Pédol., 19:309-351.

LUNDSTRÖM, U.S.; VAN BREEMEN, N. & BAIN, D. , 2000. The podzolization process. A review. Geoderma 94: 91-107.

VAN RANST, E., STOOPS, G., GALLEZ, A., VANDENBERGUE, R.E. , 1997. Properties, some criteria of classification and genesis of upland forest Podzols in Rwanda. Geoderma 76: 263-283.



3.3. Representatividade edáfica das parcelas permanentes de São Paulo

ALMEIDA, F.F.M. de 1964 Os Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. Bol. do Inst. Geol., São Paulo, 41: 169-263.

BERTOLANI, F; C; COELHO, M.R; ROSSI, M; MENK, J.R.F; PRADO, H. do 2000 Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Folha de Marília. Memorial Descritivo. Campinas, Instituto Agrônomo. 142 p. (Série Apta, B. Ci., 01)

BISTRICHI, C.A. et al. 1981 Mapa geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. In: ALMEIDA, F.F.M. de - *Mapa Geológico do Estado de São Paulo*; 1: 500.000, texto. São Paulo, IPT, 2v. (IPT-Publicação 1184, Série Monografias 6).

BOGNOLA, I. A., JOAQUIM, A. C., PRADO, H., LEPSCH, I. F. & MENK, J. R. F. 1996 Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula de Assis (SF22-Z-A-V). Carta de solos 1:100.000. IAC-SSA & IGC-SEP. Campinas.

BOGNOLA, I. A., PRADO, H., MENK, J. R. F., JOAQUIM, A. C. & LEPSCH, I. F. 2003 Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula de Assis. II. Memorial Descritivo. Campinas, Instituto Agrônomo. 54p. (Boletim Científico oito).

CASTRO, S. S. 1989. Sistemas de transformação pedológica em Marília, SP: B latossólicos e B texturais. São Paulo, 274p. (Doutorado - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP).

COUTARD, J. P., JOURNAUX, A., MELFI, C. M., OZOUF, J. C., QUEIROZ NETO, J. P., WATANABE, A. S. 1978a Carta Geomorfológica do Vale do Rio do Peixe em Marília, Sp. Sedimentologia e Pedologia. São Paulo, Inst. Geografia, USP. 10: 0 - 21.

COUTARD, J. P., JOURNAUX, A., MELFI, C. M., OZOUF, J. C., QUEIROZ NETO, J. P., WATANABE, A. S. 1978b Carta de Formações Superficiais do Vale do Rio do Peixe em Marília, SP: Memorial Explicativo. Sedimentologia e Pedologia. São Paulo, Inst. de Geografia USP, 11:0 – 18.

DARLYMPLE, J.B.; BLONG, R.J.; CONACHER, A.J. 1968 A hypothetical nine-unit land surface model. Zeitschrift für Geomorphologie, Berlin, 12(1): 60-76.

DANIELS, R.B. E HAMMER, R. D. 1992 Soil Geomorphology. New York, John Wiley and Sons, Inc. p.236

DANIELS, R.B., GAMBLE, E.E & CADY, J.G. 1971 The relation between geomorphology and soil-geomorphology and genesis. Adv. Agronomy 23:51-87

DOMINGUES, E.N. e SILVA, D. A. 1988 Geomorfologia do Parque Estadual de Carlos Botelho (SP). Bol. Tec. Do Instituto Florestal. São Paulo, 42: 71 – 105,

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. 1999 Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa, 412p.

GUERARD, J. 1993. Soil-geomorphology: Present dilemmas and future challenges. Geomorphology, 7: 61-84

JENNY, H. 1980. The Soil Resource. Origin and Behavior. New York, Spring-Verlag. P. 377 (Ecological Studies, 37).



LEPSCH, I.F.; BUOL, S.W. & DANIELS, R.B. 1977a. Soil landscape relations in an area of the Occidental Plateau of Sao Paulo, Brazil. I- Geomorphic Surfaces and Soil Mapping Units. Soil Sci. S. Am. J., 41:104-109,

LEPSCH, I.F.; BUOL, S.W. & DANIELS, R.B. 1977b. Soil landscape relations in an area of the Occidental Plateau of Sao Paulo, Brazil. II- Soil Morphology, Genesis and Classification. Soil Sci. Soc. Amer. J, vol. 41, p.109-115, 1977.

LEPSCH, I. F. 1977c Superfícies geomorfológicas e depósitos neocenozóicos em Echaporã, SP. Boletim Paulista de Geografia, v. 53, p. 5-54.

LEPSCH, I. F.; MONIZ, A. C.; ROTTA, C. L. 1977d Evolução mineralógica de solos derivados do arenito Bauru em Echaporã, SP. R. Bras. Ci. Solo, 1: 38-43.

LEPSCH, I.F., SAKAI, E., RIZZO, L.T.B. & AMARAL, A.Z. DO 1984 Levantamento pedológico de reconhecimento com detalhes da Região do Rio Ribeira do Iguape no Estado de São Paulo. I- Carta de Solos da Folha 24º15'-24º45'S e 47º30'-48º00'W. (escala 1:100.000), Campinas, I. Agrônômico.

LEPSCH, I.F.; SARAIVA, I.R.; DONZELLI, P.L.; MARINHO, M.A.; SAKAI, E.; GUILLAUMON, J.R.; PFEIFER, R.M.; MATTOS, I.F.A.; ANDRADE, W.J. & SILVA, C.E.F. 1990. Macrozoneamento das terras da região do Rio Ribeira do Iguape. Campinas, I. Agrônômico, 181p. (Boletim Científico Nº 19).

MARQUES JÚNIOR, J. & LEPSCH, I. F. 2000. Depósitos superficiais neocenozóicos, superfícies geomórficas e solos de Monte Alto, SP. Geociências. São Paulo, UNESP, 19 (2), 265 - 281.

OLIVEIRA, J. B., CAMARGO, M. N., ROSSI, M., CALDERANO FILHO, B. 1999 Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Legenda Expandida. Inclui Mapa Escala 1:500.000. Campinas: Instituto Agrônômico/EMBRAPA, p.64.

PFEIFER, R. M., CARVALHO, W. A., SILVA, D. A., ROSSI, M., MEDICINO, L. F. 1986. Levantamento semidetalhado de solos do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. Boletim Técnico Inf. São Paulo. 40: 75 -109.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M. de; PRANDINI, F. L. 1981 Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: IPT, v. 1 e 2. (Escala 1:1.000.000).

QUEIROZ NETO, J. P., JOURNAUX, A., PELLERIN, J., CARVALHO, A. 1977 Formações Superficiais da Região de Marília, SP. Sedimentologia e Pedologia. S. Paulo: USP - Inst. De Geografia, 8 :0-39.

RODRIGUES, R. R., DE OLIVEIRA, A. A. E SOUZA, V. C. 2000 Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes. Projeto aprovado pelo programa BIOTA/FAPESP.

RODRIGUES L. N. 1998 Caracterização de três estágios sucessionais em florestas de encosta íngreme, na cuesta de São Pedro, SP. Tese de mestrado, Dep. Ciências Florestais, ESALQ – Usp, Piracicaba, SP.

RAMALHO, R. 1978 Projeto de planejamento minerário na ocupação do solo em área de atuação da SUDELPA. Anexol- Geomorfologia . S. Paulo, Cia. de Pesquisas e Recursos Minerais v. 2 (Convênio SUDELPA- CPRM).



ROSSI, M., QUEIROZ NETO, J. P. 2002 Evolução de espodossolo ferrocárbico em gleissolo háplico no planalto da Serra do Mar, rio Guaratuba SP. R. Bras. Ci. Solo. Viçosa, MG.26:407-415.

SÃO PAULO. Secretaria do Estado do meio ambiente. Divisão do Planejamento do Litoral 1990 Macrozoneamento do complexo estuarino-lagunar de Iguape e Cananéia: plano de gerenciamento costeiro. São Paulo, 158p.

SOARES JUNIOR, A. A.; VIDAL-TORRADO.; SILVA, A. C. 2004 - Mapeamento ultradetalhado dos solos do Parque Estadual "Carlos Botelho" destinado ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes. Piracicaba: ESALQ, 2004. 53p.

SUGUIO, K. 1993. A Ilha do Cardoso no contexto geomorfológico do Litoral Sul-Paulista da Província Costeira. In: Watanabe, S.(Ed.). III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, p. 154-171. Serra Negra-SP.

USDA – Soil Conservation Service 1997 Soil Survey of the outer banks of North Carolina, N. C. Dept. Nat. Ec. Resources & N. C. State University, Soil Sci. Department. 114 p. (texto e mapas).

YOUNGER, F. J. & HAMMER, R. D. 2000. Defining geographic soil bodies by landscape position, soil taxonomy and cluster analysis. Soil Sci. Am. J., 64:989-998.

3.4. Caracterização do regime de luz

Gandolfi, S. 2000. História Natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil), Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, SP.

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

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 Institute Occasional Papers n° 44, 39p.

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.

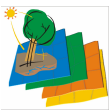
Rich, P.M.; Clarck, D.B.; Clarck, D.A. & Oberbauer, S.F. 1993. Long-term study of solar radiation regimes in a tropical wet forest using quantum sensors and hemispherical photography. Agricultural and Forest Meteorology 65: 107 – 127.

4.5. Ecofisiologia Vegetal

ALVAREZ-BUYLLA, E.R.; MARTÍNEZ-RAMOS, M. 1992. Demography and allometry of *Cecropia obtusifolia*, a neotropical pioneer tree – an evaluation of the climax-pioneer paradigm for tropical rain forests. Journal of Ecology 80:275-290.

BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American Forest species in a light of successional processes. Turrialba 15:40-42.

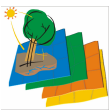
CHAPIN, F.S. 1980 The mineral nutrition of wild plants. Annual Review of Ecology and Systematics. 11:233-260.



- CHOU, C-H. & YANG, C-M. 1982 Allelopathic research of subtropical vegetation in Tawain – II: Comparative exclusion of understorey by *Phyllostachys edulis* and *Cryptomeria japonica*. *Journal of Chemical Ecology* 12(6):1431-1448
- DENSLOW, J.S. 1980. Gap partitioning among Tropical Rainforest succession trees. *Biotropica* 12 (suppl.):47-55.
- DENSLOW, J.S. 1987. Tropical Rainforest gaps and tree species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18:431-451.
- EYINI, M.; JAYAKUMAR, M. & PANNIRSELVAM, S. 1989. Allelopathic effects of bamboo leaf extract on the seedling of groundnut. *Tropical Ecology* 30(1):138-141.
- FELSESTEIN, J. 1985 Phylogenies and the comparative method. *American Naturalist* 1-15.
- GANDOLFI, S. 2000 “História Natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil)”. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 520p.
- GUEDES-BRUNI, R.R.; PESSOA, S.V.A.; KURTZ, B.C. 1997. Florística e estrutura de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H.L.; GUEDES-BRUNI, R.R. (Ed.). *Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica*, Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p.127-145.
- HARTSHORN, G.S. 1980. Neotropical forest dynamics. *Biotropica*:12 (suppl):23-30.
- HULRBER, T. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecological Monographs* 54(2) 187-211.
- HUNT, R. 1982. *Plant Growth Curves*. Cambridge University Press
- LECK, M.A.; PARKER, V.T. & SIMPSON, R. (eds.) (1989) *Ecology of soil seed banks*. Academic Press. 462p.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1994. Diversity of arboreal species in atlantic rain forest. *Academia Brasileira de Ciências* 66:91-96.
- SCUDELER, V.V. (2002). *Análise Fitogeográfica da Mata Atlântica-Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil
- SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio* 75:81-86.
- WARMING, E. 1909 *Lagoa Santa e a vegetação dos cerrados brasileiros*. Edusp
- WHITMORE, T.C. 1996. A review of some aspects of tropical rain forest seedling ecology with suggestion of further enquiry. In: SWAINE, M.D (Ed.). *The ecology of tropical forest tree seedlings*. Paris, UNESCO, The Parthenon Publishing, . p.3-39.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*, Prentice Hall, New Jersey

4.7. Análise Silvigênica

- BRANDANI, A., HARTSHORN, G. S. & ORIANI, G. H. 1988. Internal heterogeneity of gaps and species richness in Costa Rica tropical wet forest. *Journal of Tropical Ecology*, v.68, p.99-119.
- BROKAW, N. & BUSING, R. T. 2000. Niche versus chance and tree diversity in forest gaps. *Tree*, v.15, n.5, p.183-188.
- BROKAW, N.V. 1985. Treefalls, regrowth and community structure in tropical forests. In: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics* (S.T.A. PICKETT & P.S. White, eds.). New York Academic Press, p.53-65.
- 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.



- COSTA, M. & MANTOVANI, W. 1992. Composição e estrutura de clareiras em mata mesófila na Bacia de São Paulo. In: II Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, (Instituto Florestal, ed.). Rev. Inst. Ftal., v.1, p.178-173.
- DENSLOW, J. S. 1980. Gaps partitioning among tropical rainforest trees. *Biotropica*, v.12 (2),p.47-55.
- 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 Nativa 2. Anais, p.163-168.
- ENGEL, V. L 1993. Silvigênese, dinâmica de fragmentos e a conservação de florestas tropicais. Série Técnica Florestal, FEPAF, UNESP – Botucatu, v.1, n.1.
- HALLÉ, F., OLDEMAN, R.A.A. & TOMLINSON, P.B. 1978. *Tropical Trees and forests: an architectural analysis*. Springer-Verlag, Berlin: 441p.
- HARTSHORN, G.S. 1980. Neotropical rainforest dynamics. *Biotropica*, v.12, n.2, p.23-30.
- HUBBEL, S. P., FOSTER, R. B., O'BRIEN, S. T., HARMS, K. E., CONDIT, R., WECHSLER, B., WRIGHT, S. J. & LOO DE LAO, S. 1999. Light-gap disturbances, recruitment limitation, and tree diversity in a neotropical forest. *Science*, v. 283, p.554-557.
- LOWE, R.G. & WALKER, P. 1977. Classification of canopy stem crown status and climber infestation in natural tropical forest in Nigeria. *Journal of Applied Ecology*, v.14, p.897-903.
- MALCON, J.R. 1994. Edge effects in central Amazonian forest fragements. *Ecology*, v.75, p.2438-2445.
- MUNIZ, M.R.A. 2004. Estudo do regime de luz nas principais formações fitogeográficas do estado de São Paulo durante o inverno de 2003. Dissertação de mestrado. 170p.
- MARTINEZ-RAMOS, M. 1985. Claros, ciclos vitales de los arboles tropicales e regeneración natural de las selvas altas perenifolias. In: Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas em Vera Cruz, Mexico (A. Gomez Pompa & S.R. Amo, eds). INIRB Alhambra Mexicana, Mexico, p.191-240.
- NEGRELLE, R.R.B., 1995, Sprouting after uprooting of canopy trees in the Atlantic rain forest of Brazil. *Biotropica*, v 27, p 448-454.
- OLDEMAN, R.A.A. 1978. Architecture and energy exchange of dicotyledonous trees in the forest. In: *Tropical trees as living systems* (P.B. Tomlinson & Zimmermann, M. H. eds.). University Press Cambridge, p.535-560.
- OLDEMAN, R.A.A. 1983. Tropical rainforest, architecture, sylvigenesis and diversity. In: *Tropical rainforest: ecology and management*. (S.L. Sutton, T.C. Whitmore & A.C. Chadwick, eds.). Blackwell Scientific, Oxford, p.139-150.
- OLIVEIRA, R.E. Aspectos da dinâmica de um fragmento em Piraciaba- SP: silvigênese e ciclagem de nutrientes. Piracicaba. São Paulo. 1997. 87p. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, São Paulo.
- ORIAN, G.H. 1982. The influence of tree-fall in tropical forests on tree species richness. *Tropical Ecology*, v.23, n.2, p.255-279.
- PEIXOTO, A.L., ROSA, M.M.T. & JOELS, L.C.M. 1995. Diagramas de perfil e de cobertura de um trecho da floresta de tabuleiro na reserva florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil) *Acta bot. Bras.* v.9, n.2.
- POPMA, J., BONGERS, F., MARTÍNEZ-RAMOS, M. & VENEKLAAS, E., 1988. Pioneer species distribution in treefall gaps in neotropical rain forest, a gap definition and its consequences. *J. of Tropical Ecology*, v 4, p.77-88.
- PUTZ, F.E. 1980. Lianas vs. Trees. *Biotropica*, v.12, p.224-225.
- PUTZ, F.E. 1984 The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology*. v.65, p.1713-1724.



- SCHNITZER, S.A.; CARSON, W.P. 2001. Treefall gaps and maintenance of species diversity in a tropical forest. *Ecology*. v.82, n.4, p.913-919.
- SCHUPP, E.W., HOWE, H.F., AUSPURGER, C.K. & LEVEY, D.J. 1989. Arrival and survival in tropical treefall gaps. *Ecology*, v.70, n.3, p.562-564.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1997. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. v.20, p.57-66.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica montana. *Revista Brasileira de Biologia*, v.59, n.2, p. 251-261.
- TORQUEBIAU, 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.
- TURNER, I.M. & TAN, H.T.W. 1992. Ecological impact of alien plant species in Singapore. *Pacific Science*, v.46, p.389-390.
- VAN DEN MEER, P. J. & BONGERS, F. 1996. Patterns of tree-fall and branch-fall in a tropical rain forest in French Guiana. *Journal of Ecology*, v.84, p.19-29.
- WHITE, P.S. & PICKETT, S.T.A. 1985. Natural disturbance and patch dynamics: an introduction. In *The ecology of natural disturbance and patch dynamics* (S.T.A. Pickett & P.S. White, eds.). Academic Press, New York: p.3-13.
- WHITMORE, T.C. 1976. Gaps in the forest canopy. In: *Tropical trees as living systems* (P.B. Tomlinson & M.H. Zimmermann, eds.). Cambridge University Press, Cambridge: p.639-649.
- ZAR, J. 1999 *Bioestatistical Analysis*. Preppice Hall, New Jersey, 663p.

4.9. Caracterização Química

- ARNASON, J.T.; LAMBERT, J.D.; GALE, J. 1984. Mineral cycling in a tropical palm forest. *Plant Soil* 79:211-225.
- 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.
- BACCHI, M.A.; FERNANDES, E.A.N. 2003. Quantu – design and development of a software package dedicated to k_0 -standardized. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 257 (2):577-582.
- BARGAGLI, R. 1995. The elemental composition of vegetation and the possible incidence of soil contamination of samples. *Sci. Total Environ.*, 176:121-128.
- DIJINGOVA, R.; KULEFF, I. 1993. Monitoring of heavy metal pollution by *Taraxacum officinale*. In *Plants as biomonitor* (B. Markert, ed.). VCH Publishers Inc., New York, p. 435-460.
- FERNANDES, E.A.N. 1993. Scandium as tracer in the sugar and alcohol agroindustry. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 168(1):41-46.
- FERRARI, A.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; FRANÇA, E.J.; BACCHI, M.A. 2003. Influência da contaminação superficial nos teores de mercúrio em folhas de espécies arbóreas da Mata Atlântica, 12 Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo. (Available at http://www.usp.br/siicusp/11osiicusp/index_2003.htm)
- FRANÇA, E.J.; DE NADAI FERNANDES, E. A.; BACCHI, M. A. 2003a. Ni-Cr alloy as neutron flux monitor: composition and homogeneity assessment by NAA. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 257(1):113-115.
- FRANÇA, E.J.; BACCHI, M.A.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; GANDOLFI, S. 2003b. 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. 2004a. Biodiversity conservation in the Atlantic Forest: inorganic chemical investigation of native trees. *Environ. Monit. Assess.* (aceito para publicação).

FRANÇA, E.J.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; BACCHI, M.A.; RODRIGUES, R.R.; VERBURG, T.G. 2004a. Biodiversity conservation in the Atlantic Forest: inorganic chemical investigation of native trees. *Environ. Monit. Assess.* (aceito para publicação).

FRANÇA, E.J.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; BACCHI, M.A.; SAIKI, M. 2004b. Native trees as biomonitors of chemical elements in the biodiversity conservation of the Atlantic Forest. *J. Atmos. Chem.* (aceito para publicação)

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. 1998. *Applied multivariate statistical analysis*, Prentice Hall, New Jersey, p.629-725.

KABATA-PENDIAS, A. & PENDIAS, H. 1984. *Trace elements in soils and plants*. Boca Raton, Florida.

KABATA-PENDIAS, A. 2004. Soil-plant transfer of trace elements—an environmental issue. *Geoderma*. (no prelo)

KOYAMA, M.; SHIRAKAWA, M.; TAKADA, J.; KATAYAMA, Y.; MATSUBARA, T. 1987. Trace elements in land plants: concentration ranges and accumulators of rare earths, Ba, Ra, Mn, Fe, Co and heavy halogens. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 112 (2):489-506.

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. (ed) 1993. *Plants as biomonitors*. VCH Publishers Inc., New York, p.435-460.

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 chemical in the environment. In *Ecotoxicology* (G. Schüürmann & B. Markert, eds.). John Wiley & Sons, Inc. and Spektrum Akademischer Verlag, p. 165-222p.

SINGER, M.J.; WARKENTIN, B.P. 1996. Soils in an environmental context: an American perspective. *Catena* 27(3/4):179-189.

STREIT, B.; STUMM, W. 1993. Chemical properties of metals and the process of bioaccumulation in terrestrial plants. In *Plants as biomonitors* (B. Markert, ed.). VCH Publishers Inc., New York, p. 31-62.

WARING, R. H., SCHLESINGER, W. H., 1985. *Forest Ecosystems Concepts and Management*, Academic Press Inc., Orlando, p.121-157.

WOLTERBEEK, B. 2002. Biomonitoring of trace element air pollution: principles, possibilities and perspectives. *Environ. Pollut.*, 120:11-21.

WYTTENBACH, A.; TOBLER, L. 1998. Effect of surface contamination on results of plant analysis. *Commun. Soil Sci. Plan.* 29(7&8):809-823.

4.10. *Biologia reprodutiva*

ARAUJO, 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. 69 p.

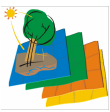
ARAUJO, A. C.; FISCHER, E. A. & SAZIMA, M. 1994. Floração seqüencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região de Juréia, Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 17(2): 113-118.



- ARAUJO, A. C.; FISCHER, E. A. & SAZIMA, M. 2004. As bromélias na região do Rio Verde. In: O. A.V. Marques & W. Duleba (eds.). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna. pp. 162-171. Holos, Ribeirão Preto.
- ARAUJO, A. C. & SAZIMA, M. 2003. The assemblage of flowers visited by hummingbirds in the "capões" of Southern Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Flora* 198: 427-435.
- 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.
- BAWA, K. S. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21, 399-422.
- BAWA, K. S.; BULLOCK, S. H.; PERRY, D. R.; COVILLE, R. E. & GRAYUM, M. H. 1985. Reproductive biology of tropical low land forest trees. II. Pollination systems. *American Journal of Botany* 72(3): 346-456.
- BAWA, K.S. 1979. Breeding systems of trees in a tropical wet forest. *New Zeal. J. Bot.* 17: 521-524.
- BORBA, E.L. 2001. Biosistemática de espécies rupícolas de *Pleurothallis* (Orchidaceae) ocorrentes em campos rupestres brasileiros. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 184p.
- BROWER, J. E. & ZAR J. H. 1984. *Field & laboratory methods for general ecology*. 2a. edição. Wm. C. Brown Publishers. Dubuque. 226 p.
- BUZATO, S., SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 1994. Pollination of three species of *Abutilon* (Malvaceae) intermediate between bat and hummingbird flowers syndromes. *Flora* 189:327-334.
- BUZATO, S., SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 2000. Hummingbird-pollinated floras at three Atlantic forest sites. *Biotropica* 32(4b): 824-841.
- CANELA, M. B. F. & SAZIMA, M. 2003. *Aechmea pectinata*: a hummingbird-dependent bromeliad with inconspicuous flowers from the rainforest in south-eastern Brazil. *Annals of Botany* 92: 731-737.
- 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.
- CRESTANA, C. D .S. M. & BAITELLO, J. B. 1988. Floral biology of *Nectandra mollis* ssp. *oppositifolia* (Nees.) Rohwer (Lauraceae) in the experimental Station of Mogi Guaçu, State of São Paulo (Brazil). *Instituto Florestal - Boletim Técnico (São Paulo)* 42: 121-138.
- DAFNI, A. 1992. *Pollination ecology - A practical approach*. Oxford University Press, Oxford.
- FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. 1980. *Principles of pollination ecology*. 2ª. ed. Pergamon Press. NewYork.
- FEINSINGER, P. & COLWELL, R. K. 1978. Community organization among neotropical nectar-feeding birds. *American Zoologist* 18: 779-795.
- FEINSINGER, P. 1976: Organization of a tropical guild of nectarivorous birds. *Ecological Monographs* 46, 257-291.
- FEINSINGER, P. 1983. Coevolution and pollination In: D. Futuyma & M. Slatkin (eds.). *Coevolution*. pp. 282-310. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- FEINSINGER, P. 1987. Approaches to nectarivore-plant interactions in the New World. *Revta. Chil. Hist. Nat.* : 60: 285-319.
- FEINSINGER, P.; COLWELL, R. K.; TERBORGH, J & CHAPLIN, S. B. 1979. Elevation and the morphology, flight energetics, and foraging ecology of tropical hummingbirds. *American Naturalist* 113(4): 481-497.



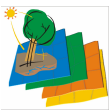
- FISCHER, E. A. 1994. Polinização, fenologia e distribuição espacial de Bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, litoral sul de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 80 p.
- FISCHER, E. A. 2000. Polinização por morcegos Glossophaginae versus Phyllostominae em floresta de terra firme na Amazônia Central. Dissertação de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 94 p.
- FRANCESCHINELLI, E. V. & KESSELI, R. 1999. Population structure and gene flow of the Brazilian shrub *Helicteres brevispira*. *Heredity* 82: 355-363.
- GIBBS, P. E. 1986. Do homomorphic and heteromorphic self-incompatibility systems have the same sporophytic mechanism? *Pl. Syst. Evol* 154: 285-323.
- GOTTSBERGER, G. 1994. The Annonaceae of the Brazilian Cerrado and their pollination. *Revista Brasileira de Biologia* 54: 391-402.
- GRANT, V. 1994. Historical development of ornithophily in the western North American flora. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 91: 10.407-10.411.
- GRANTSAU, R. 1989. Os beija-flores do Brasil. *Expressão e Cultura*. Rio de Janeiro.
- HOPKINS, M. J. G., HOPKINS, H. C. & SOTHERS, C. A. 2000. Nocturnal pollination of *Parkia velutina* by *Megalopta* bees in Amazonia and its possible significance in the evolution of chiropterophily. *Journal of Tropical-Ecology* 16: 733-746.
- IBARRA-MANRÍQUEZ, G. & OYAMA, K. 1992. Ecological correlates of reproductive traits of Mexican rain forest trees. *Am. J. Bot* 79: 383-394.
- JAIMES, I. & RAMÍREZ, N. 1999. Breeding systems in a secondary deciduous forest in Venezuela: The importance of life form, habitat, and pollination specificity. *Plant Systematics and Evolution*: 215-236.
- KRESS, W. J. & BEACH, J. H. 1994. Flowering and plant reproductive systems. In *La Selva: ecology and natural history of a Neotropical rainforest* (LA McDade, KS Bawa, HA Hespeneide, GS Hartshorn, eds.). The University of Chicago Press, Chicago. Pp. 161-182.
- 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. 176p.
- MORELLATO, L. P. C. & SAZIMA, M. 1992. Modos de polinização em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil (Reserva de Santa Genebra, Campinas, SP) In: *Resumos Seminário Mata de Santa Genebra – conservação e pesquisa em uma reserva florestal urbana em Campinas, Campinas*. 13 p.
- NADKARNI, N. M. & MATELSON, T. J. 1989. Bird use of epiphyte resources in neotropical trees. *The Condor* 91: 891-907.
- NEILL, D. A. 1987. Trapliners in the trees: hummingbird pollination of *Erythrina* sect. *Erythrina* (Leguminosae: Papilionoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 27-41.
- NEWSTRON, L. E. ; FRANKIE, G. W. & BAKER, H. G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica* 26(2): 141-159.
- NIEDER, J., PROSPERI, J. & MICHALOUD, G. 2001. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. *Plant Ecology* 153: 51-63.
- OLIVEIRA, P. E. 1996a. Dioecy in the cerrado vegetation of central Brazil. *Flora* 191: 253-243.



- OLIVEIRA, P. E. 1996b. 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, P. E. & GIBBS, P. E. 2000. Reproductive biology of woody plants in cerrado community of central Brazil. *Flora* 195: 311-329.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T & FONTES, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810.
- PERRY, D.R. & WILLIAMS, J. 1981. The Tropical Rain Forest canopy: a method providing total access. *Biotropica* 13(4): 283-285.
- PIEIDADE, L. H. & RANGA, N. T. 1993. The pollination ecology of *Galipea jasminiflora* Engler (Rutaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 16: 151-157.
- Piratelli, A.J., Pina-Rodrigues, F.C.M., Gandara, F.B., Santos, E.M.G., Costa, L.G.S. 1998. Pollination biology of *Jacaratia spinosa* (AUBL) ADC. (Caricaceae) in a residual forest in southwest Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 58: 671-679.
- RAMÍREZ, 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.
- RICHARDS, A.J. 1986. Plant breeding systems. Allen and Unwin, London.
- 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. 76 p.
- RUIZ, R. & ARROYO, M.Y.K. 1978. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. *Biotropica* 10: 221-230.
- RUSCHI, A. 1982. Aves do Brasil. Vol. IV e V - Beija-flores. Expressão e Cultura. Rio de Janeiro.
- SAMPAIO, D. 2004. Levantamento das espécies arbóreas de uma parcela permanente em floresta de restinga do parque Estadual da Ilha do Cardoso, município de Cananéia, São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 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.
- SAZIMA, I., BUZATO, S. & SAZIMA, M. 1993. The bizarre inflorescence of *Norantea brasiliensis* (Macgraviaceae): visits of hovering and perching birds. *Botanica Acta* 106: 507-513.
- 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.
- SAZIMA, M., BUZATO, S. & SAZIMA, I. 2000. Polinização por beija-flores em *Nidularium* e gêneros relacionados. In: E. C. Leme, (ed). *Bromélias da Mata Atlântica—Nidularium*. pp. 188-195. Hamburg Donnelley Gráfica Editora. Rio de Janeiro.
- SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 1999. The perching bird *Coereba falveola* as a co-pollinator of bromeliad flowers in southeastern Brazil. *Canadian Journal of Zoology* 77: 47-51.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 912 pages.



- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1975. Uber sphingophile Angiospermen Brasiliens. *Plant Systematics and Evolution* 123: 157-184.
- SNOW, D. W. & SNOW, B. K. 1971. The feeding ecology of tanagers and honeycreepers in Trinidad. *Auk* 88: 291-332.
- SNOW, D. W. & SNOW, B. K. 1980. Relationships between hummingbirds and flowers in the Andes of Colombia. *Bulletin of the British Museum Natural History (Zoology)* 38(2): 105-139.
- SNOW, D. W. & TEIXEIRA, D. L. 1982. Hummingbirds and their flowers in the coastal mountains of southeastern Brasil. *J. Ornithol.* 123: 446-450.
- SNOW, D. W. 1981. Coevolution of birds and plants. In: P. L. (ed.). *The evolving biosphere. Part II. Coexistence and coevolution.* pp. 169-178. Cambridge University Press, Cambridge.
- SNOW, D. W. & SNOW, B. K. 1986. Feeding ecology of hummingbirds in the Serra do Mar, Southeastern Brazil. *El Honero* 12: 286-296.
- SOBREVILLA, C. & ARROYO, M. T. K. 1982. Breeding systems in a montane tropical cloud forest in Venezuela. *Plant Systematics and Evolution* 140: 19-37.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, J. R. F. 1981. *Biometry.* San Francisco: W. H. Freeman.
- SOS MATA ATLÂNTICA & INPE 1993. *Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica.* Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.
- SOS MATA ATLÂNTICA 1998. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995.* Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo.
- STILES, F. G. 1981. Geographical aspects of bird-flower coevolution, with particular reference to Central America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 68: 323-351.
- STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHARNTKE, T. 1999. Effects of habitat isolation on pollination communities. *Oecologia* 121: 432-440.
- STEINER, K. E. 1979. Passerine pollination of *Erythrina megistophylla* Diels (Fabaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 66:490-502.
- 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.
- TIEBOUT, H. M., III 1993. Mechanisms of competition in tropical hummingbirds: metabolic costs for losers and winners. *Ecology* 74(2): 405-418.
- TOLEDO, V. M. 1977. Pollination of some rain forest plants by non-hovering birds in Veracruz, Mexico. *Biotropica* 9: 262-267.
- VIANA & TABANEZ 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In J. Schellasand R. Greenberg (eds.). *Forest patches in tropical landscapes.* pp. 151-167. Island Press, Washington, DC.
- 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.
- WEBB, C. J. & LLOYD, D. G. 1986a. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in Angiosperms. I. Dichogamy. *New Zeal. J. Bot.* 24: 135-162.
- _____ 1986b. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in
- WHITACRE, D. F. 1981. Additional techniques and safety hints for climbing tall trees, and some equipment and information sources. *Biotropica* 13(4): 286-291.
- WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. 1981. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 41: 121-135.



WOLF, L. L.; STILES, F. G. & HAINSWORTH, F. R. 1976. Ecological organization of a tropical, highland hummingbird community. *Journal of Animal Ecology* 45: 349-379.

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. 86p.

4.11. Etnobotânica

BERNARD, H. R. 1995. *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches*. 2nd ed. Walnut Creek: Altamira press. 585 pp.

BORGATTI, S. 1996. *ANTHROPAC 4.0*. Natick, MA: Analytic Technologies.

PHILLIPS, O. & GENTRY, A. H. 1993. The Useful Plants of Tamboopata, Peru: I. Statistical hypothesis testing with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47: 15-32.

5. Manejo e monitoramento dos impactos nas parcelas permanentes

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.

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)

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.

DEMROW, C; SALISBURY, D. 1998. *The complete guide to trail building and maintenance*. 3.ed. Boston: Appalachian Mountain Club, 246.p

GRAEFE, A. R.; KUSS, F. R.; VASKE, J. J. *Visitor impact management: the planning framework*. Washington: National Park and Conservation Association, 1990. 105p.

HAMMIT, W. ; Cole, D. N. 1998. *Wildland recreation: ecology and management*. 2.ed. New York: John Wiley, 361p.

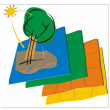
KUSS, F.R.; GRAEFE, A. R.; VASKE, J. J. 1990. *Visitor impact management: a review of research*. Washington: National Park and Conservation Association, 256p.

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.

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.

PASSOLD, A. J.; MAGRO, T. C.; COUTO, H. T. Z. Comparing Indicator Effectiveness for Monitoring Visitor Impact in Intervalas State Park, Brazil: Park Ranger-Measured Versus Specialist-Measured Experience. In: Sievänen, T., Erkkonen, J., Jokimäki, J. et al. (eds.) *Proceedings of the Second International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas*, Rovaniemi, Finland, Jun. 16-20, 2004. p.51-56.

PASSOLD, A. J. 2003. Impactos da atividade de pesquisa científica em campo: a experiência de manejo e monitoramento do Projeto Parcelas Permanentes (compact disc). In IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do Programa Biota/Fapesp (R.R.Rodrigues, coord.). Águas de Lindóia.



PASSOLD, A. J.; MAGRO, T. C. 2001. Registro de ocorrências em áreas naturais protegidas. Piracicaba: O autor,. 1v.

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)



7. Equipe de Trabalho

7.1. Coordenadores

7.1.1. Coordenação Geral

1. *Pesquisador:* **Ricardo Ribeiro Rodrigues**
Instituição: ESALQ/USP

7.1.2. Coordenadores de Área de Estudo

1. *Pesquisador:* **Alexandre Adalardo de Oliveira**
Instituição: Instituto de Biociências/USP
Área: Parque Estadual da Ilha do Cardoso
2. *Pesquisador:* **Geraldo A. Daher Corrêa Franco**
Instituição: Instituto Florestal
Área: Estação Ecológica de Caetetus
3. *Pesquisador:* **Giselda Durigan**
Instituição: Instituto Florestal
Área: Estação Ecológica de Assis
4. *Pesquisador:* **Vinícius Castro Souza**
Instituição: ESALQ/USP
Área: Parque Estadual de Carlos Botelho

7.1.3. Coordenadores Temáticos

1. *Pesquisador:* **Alexandre Adalardo de Oliveira**
Instituição: Instituto de Biociências/USP
Tema: Ecologia de Populações
2. *Pesquisador:* **Carlos A Joly**
Instituição: UNICAMP
Tema: Ecofisiologia Vegetal
3. *Pesquisador:* **Elisabete A. De Nadai Fernandes**
Instituição: CENA
Tema: Química Analítica
4. *Pesquisador:* **Gerd Sparovek**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Sistemas de Informação Geográfica
5. *Pesquisador:* **João Luiz Ferreira Batista**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Distribuição Espacial
6. *Pesquisador:* **Márcio Rodrigues Lambais**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Microbiologia
7. *Pesquisador:* **Marlies Sazima**
Instituição: UNICAMP
Tema: Biologia Floral e Reprodutiva



8. *Pesquisador:* **Miguel Cooper**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Ciência do Solo – Água
9. *Pesquisador:* **Natalia Hanazaki**
Instituição: UFSC
Tema: Etnobotânica
10. *Pesquisador:* **Pablo Vidal Torrado**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Ciência do Solo – Classificação
11. *Pesquisador:* **Paulo Cesar Sentelhas**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Meteorologia
12. *Pesquisador:* **Ricardo Ribeiro Rodrigues**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Ecologia de Comunidades
13. *Pesquisador:* **Sergius Gandolfi**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Luz
14. *Pesquisador:* **Vinícius Castro Souza**
Instituição: ESALQ/USP
Tema: Taxonomia Vegetal
15. *Pesquisador:* **Wesley R. Silva**
Instituição: UNICAMP
Tema: Fauna

7.2. Gerência do Projeto

1. *Pesquisador:* **Alzira Politi Bertoncini**
Instituição: ESALQ/USP
2. *Pesquisador:* **Natália Macedo Ivanauskas**
Instituição: UNEMAT/Instituto Florestal
3. *Pesquisador:* **Rose Pereira Muniz de Souza**
Instituição: ESALQ/USP

7.3. Pessoal Técnico

7.3.1. Técnico de nível superior

1. Eng. Agr. Ms. **Mariana Giannotti**
Instituição: ESALQ/USP
Financiamento: PROCONTES

7.3.2. Técnico

1. Tec. **Francisco Carlos Antonioli**
Instituição: ESALQ/USP



2. Tec. **Francisco Xavier Vitti**
Instituição: ESALQ/USP

7.3.3. Equipe de Apoio

1. **Adriana Margutti**
2. **Ana Claudia Pereira de Oliveira**
3. **Edivaldo Furlan**
4. **Élton Rodrigo da Silveira**

7.4. Pesquisadores

7.4.1. Pesquisadores Convidados

1. *Pesquisador: Alexandre Christófar*o Silva
Instituição: UNIFENAS
2. *Pesquisador: Anna Júlia Passold*
Instituição: ESALQ/USP
Projeto: "Construções de trilhas em 40ha de parcelas permanentes"
3. *Pesquisador: Fábio Ricardo Marin*
Instituição: EMBRAPA/CNPM
4. *Pesquisador: Marcos Pereira Marinho Aidar*
Instituição: CETESB
5. *Pesquisador: Thomas M. Lewinsohn*
Instituição: UNICAMP
Projeto: "Insetos frugívoros e predadores de sementes – diversidade, especificidade de hospedeiras e estrutura de interações"

7.4.2. Pesquisadores Visitantes

1. *Pesquisador: David Crowley*
Instituição: University of California
Financiamento: FAPESP (02/01026-9)
2. *Pesquisador: Igo Fernando Lepsch*
Instituição: USP
Projeto: "Representatividade edáfica regional das parcelas permanentes de florestas do Estado de São Paulo"
Financiamento: FAPESP (03/12304-2)

7.4.3. Pós – doutorandos

1. *Pesquisador: Alzira Politi Bertoncini*
Instituição: USP
Projeto: "Estrutura e dinâmica de uma área de Cerradão na Estação Ecológica de Assis, município de Assis, SP"
2. *Pesquisador: Cibele Cardoso de Castro*
Instituição: ESALQ/USP



- Projeto:* “ Sistemas sexuais de espécies arbóreas de uma área de Cerrado e uma área de Restinga no Estado de São Paulo “
Financiamento: FAPESP (02/01778-0)
3. *Pesquisador:* **Helio Mitoshi Kamida**
Instituição: ESALQ/USP
Projeto: “ Variação das estruturas das comunidades e diversidade de bactérias e arqueas na rizosfera de espécies arbóreas do Parque Estadual de Carlos Botelho “
 4. *Pesquisador:* **Natalia Hanazaki**
Instituição: UFSC
Projeto: “ Diversidade, Uso e Conservação em Florestas do Estado de São Paulo: potencial etnobotânico no entorno de parcelas permanentes “
Financiamento: FAPESP (01/05596-1)
 5. *Pesquisador:* **Natália Macedo Ivanauskas**
Instituição: UNEMAT/ Instituto Florestal
Projeto: “Formações florestais do Estado de São Paulo: espécies arbóreas e fatores abióticos condicionantes “

7.5. Estudantes

7.5.1. Doutorandos

1. *Pesquisador:* **Andrea Vanini**
Instituição: UNICAMP
Projeto: “ 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 R. Rodrigues
Financiamento: FAPESP (03/00233-3)
2. *Pesquisador:* **Elvis Joacir de França**
Instituição: USP
Projeto: “ Espécies Arbóreas Nativas da Mata Atlântica Bioacumuladores de Elementos Químicos “
Orientador: Profa. Dra. Elisabete A. De Nadai Fernandes
Financiamento: FAPESP (03/01075-2)
3. *Pesquisador:* **Érico Fernando Lopes Pereira da Silva**
Instituição: UNICAMP
Projeto: “Estratégias de uso de nitrogênio em espécies arbóreas das florestas do Estado de São Paulo”
Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly
Co-orientador: Dr. Marcos Pereira Marinho Aidar
Financiamento: CNPq
4. *Pesquisador:* **Fabiano Micheletto Scarpa**
Instituição: UNICAMP
Projeto: “ Estudo Comparativo do crescimento de plântulas e da anatomia foliar de espécies do cerrado e da mata atlântica “
Orientador: Ivani Válio
Financiamento: CNPq



5. **Pesquisador: Felipe Haenel Gomes**
Instituição: ESALQ/USP
Projeto: "Solos de restinga da Ilha do Cardoso (SP): gênese do horizonte espódico e caracterização das substâncias húmicas "
Orientador: Pablo Vidal Torrado
Financiamento: FAPESP
6. **Pesquisador: Flaviana Maluf de Souza**
Instituição: UNICAMP
Projeto: " Árvores do dossel como filtros da biodiversidade: padrões de ocorrência de árvores sob a copa das árvores do dossel numa Floresta Estacional Semidecidual.
Orientador: Prof. Dr. Ricardo R. Rodrigues
Financiamento: CNPq
7. **Pesquisador: Juliano de Carvalho Cury**
Instituição: USP
Projeto: " Variação Temporal e Espacial da Diversidade Microbiana e seu papel no Biogeoquímica dos solos de Mangue do Rio Ipaneminha (Ilha do Cardoso- S.P) "
Orientador: Prof. Dr. Marcio Rodrigues Lambais
Financiamento: CNPq
8. **Pesquisador: Luciana Andréa Pires**
Instituição: UNESP
Projeto: " Ecofisiologia de espécies arbóreas ocorrentes em floresta de restinga da Ilha do Cardoso-SP "
Orientador: Prof. Dr. Victor José M. Cardoso/ Prof. Dr. Sérgio Gandolfi
Financiamento: CNPq (140861/2002-5)
9. **Pesquisador: Luciana Spinelli**
Instituição: USP
Projeto: " A ocorrência das formações de bambu na Floresta de Encosta da Mata Atlântica e sua influência na diversidade local "
Orientador: Prof. Dr. Gerd Sparovek
Financiamento: FAPESP (03/12485-7)
10. **Pesquisador: Márcia Alexandra Rocca de Andrade**
Instituição: UNICAMP
Projeto: " Recurso floral para aves em uma comunidade de Mata Atlântica de encosta: sazonalidade e distribuição vertical "
Orientador: Prof. Dra. Marlies Sazima
Financiamento: CAPES
11. **Pesquisador: Rejane Tavares Botrel**
Instituição: UNICAMP
Projeto: " Avaliação da silvigênese como ferramenta para caracterização sucessional e relação do mosaico silvigênico com fatores abióticos "
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Financiamento: CNPq (140036/2003-2)
12. **Pesquisador: Robinson Moresca de Andrade**
Instituição: ESALQ/USP
Projeto: " Variação da estrutura das comunidades de Bacteriana na filosfera de Euterpe Edulis em função da distribuição espacial dos indivíduos e estágios do desenvolvimento foliar "
Orientador: Prof. Dr. Marcio Rodrigues Lambais
Financiamento: CNPq



13. **Pesquisador: Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza**
Instituição: UNICAMP
Projeto: “ Aspectos ecofisiológicos e populacionais de espécies arbustivo-arbóreas de diferentes categorias sucessionais na Floresta Ombrófila Densa “
Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly
Financiamento: CNPq
14. **Pesquisador: Tiago Böer Breier**
Instituição: UNICAMP
Projeto: “Epífitos Vasculares em quatro formações florestais do Estado de São Paulo “
Orientador: Prof. Dr. João Semir
Financiamento: CAPES
15. **Pesquisador: Tiago Osório Ferreira**
Instituição: USP
Projeto: “ Variação Temporal das Condições Biogeoquímicas dos solos de Mangue do Rio Ipaneminha (Ilha do Cardoso - S.P) “
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado
Financiamento: FAPESP (02/04769-2)

7.5.2. Mestrandos

1. **Pesquisador: Alexandre Romariz Duarte**
Instituição: USP
Projeto: “ Espécies de Myrtaceae de uma Parcela Permanente de floresta ombrófila densa baixo Montana no Parque Estadual Carlos Botelho, município de Sete Barras – SP. “
Orientador: Prof. Dr. Vinícius C. Souza
2. **Pesquisador: Ana Claudia Costa Destefani**
Instituição: USP
Projeto: “ Espécies arbustivas-arbóreas em diferentes microsítios de luz na parcela permanente de Caetetus “
Orientador: Prof. Dr. Sergius Gandolf
Financiamento: CNPq
3. **Pesquisador: Ana Paula G Savassi**
Instituição: USP
Projeto: “ 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. Vinícius C. Souza
4. **Pesquisador: Camila de Toledo Castanho**
Instituição: USP
Projeto: “ Estudo da influência conjunta do clima, qualidade da liteira e fauna do solo sobre o processo de decomposição de três formações florestais no Estado de São Paulo “
Orientador: Alexandre Adalardo de Oliveira
5. **Pesquisador: Carlos Eduardo Pinto Juhász**
Instituição: USP
Projeto: “ Relação solo-água-vegetação em uma topossequência de solos localizada na Estação Eológica de Assis, S.P “
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
Financiamento: FAPESP (04/04799-4.)
6. **Pesquisador: Carolina Mathias Moreira**
Instituição: USP
Orientador: Prof. Dr. João Luís Ferreira Batista

Finalizado



7. **Pesquisador: Daniela Sampaio**
Instituição: USP
Projeto: “ Levantamento Florístico em uma parcela permanente de Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso “
Orientador: Prof. Dr. Vinícius C. Souza
Finalizado

8. **Pesquisador: Débora Cristina Rother**
Instituição: UNESP
Projeto: “ Influência dos bambus na chuva de sementes e no estabelecimento de plântulas na Mata Atlântica. “
Orientador: dr. Marco Aurélio Pizz; dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Financiamento: FAPESP (03/110073-7)

9. **Pesquisador: Marta Regina Almeida Muniz**
Instituição: UNICAMP
Projeto: “ Caracterização do Regime de Luz em Diferentes Unidades Fitogeográficas: Comparação entre Quatro Formações Florestais no Estado de São Paulo “
Orientador: Prof. Dr. Ricardo R. Rodrigues
Financiamento: CNPq
Finalizado

10. **Pesquisador: Renata Giassi Udulutsch**
Instituição: USP
Projeto: “ CComposição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do Estado de São Paulo “
Orientador: Prof. Dr. Vinícius C. Souza
Financiamento: FAPESP (01/11558-5)
Finalizado

11. **Pesquisador: Robson Louiz Capretz**
Instituição: USP
Projeto: “ 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 Luiz Ferreira Batista
Financiamento: FAPESP (01/11825-3)

12. **Pesquisador: Tatiana Mota Miranda**
Instituição: UFSC
Projeto: “ Etnobôtanica de Restinga em comunidade da Ilha do Cardoso (SP) e da Ilha de Santa Catarina “
Orientador: Prof. Dr. Natalia Hanazaki
Financiamento: FAPESP (01/05596-1)

7.3.3. Iniciação Científica

1. **Pesquisador: Alexandra Coraça de Freitas**
Instituição: USP
Projeto: “ Avaliação do banco de sementes de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP “
Orientador: Prof. Dr. Sergius Gandolf
Financiamento: FAPESP (03/04290-1R)

2. **Pesquisador: Ana Raquel Soares**
Instituição: USP
Projeto: “ Mapeamento ultradetalhado dos solos da área da E.E. Caetetus destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 10ha de parcelas permanentes “
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado
Finalizado



3. **Pesquisador: Andre Oppitz Ketzer**
Instituição: USP
Projeto: "Caracterização físico-hídrica dos solos da Estação Experimental Caetetus"
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper

4. **Pesquisador: Angela Aparecida Ferrari**
Instituição: USP
Projeto: "Análise por Ativação Neutrônica Instrumental em Estudos de Contaminação da Superfície de Folhas da Mata Atlântica"
Orientador: Profa. Dra. Elisabete A. De Nadai Fernandes
Financiamento: FAPESP (02/13686-3)

5. **Pesquisador: Antonio Augusto Soares Junior**
Instituição: USP
Projeto: a) "Mapeamento ultradetalhado dos solos do Parque Estadual de Carlos Botelho destinado ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 10ha de parcelas permanentes e Caracterização química, física e mineralógica dos solos" Finalizado
b) "Caracterização química, física e mineralógica dos solos de uma topossequência localizada sobre a Formação Marília (Grupo Bauru) no Estado de São Paulo".
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado
Financiamento: FAPESP (04/03759-9)

6. **Pesquisador: Augusto César Tomba**
Instituição: USP
Projeto: "Variação da estrutura das comunidades de Bactéria na filosfera de *Euterpe edulis* em função da distribuição espacial dos indivíduos e estágios de desenvolvimento foliar"
Orientador: Prof. Dr. Marcio Rodrigues Lambais

7. **Pesquisador: Bruno Gherardi**
Instituição: USP
Projeto: "Relações solo/relevo sob vegetação de restinga na Ilha do Cardoso (SP)"
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado
Financiamento: FAPESP (02/09736-5r) Finalizado

8. **Pesquisador: Camila Elias**
Instituição: USP
Projeto: "Bromélias para a biomonitoração de elementos químicos na Mata Atlântica"
Orientador: Profa. Dra. Elisabete A. De Nadai Fernandes
Financiamento: Pró-reitoria de Pesquisa

9. **Pesquisador: Cristiano Cassiano da Silva**
Projeto: "Relações solo/relevo sob vegetação de restinga na Ilha do Cardoso (SP)"
Instituição: USP
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado Finalizado

10. **Pesquisador: Juliana Gastadello Rando**
Juliana Gastadello Rando
Instituição: USP
Projeto: "Levantamento das espécies de Monimiaceae na Parcela Permanente de Carlos Botelho"
Orientador: Prof. Vinícius Castro Souza Finalizado

11. **Pesquisador: Julio César da Costa**
Instituição: USP
Projeto: "Composição da comunidade de aves em uma área de cerradão e seu entorno na Estação Ecológica de Assis, São Paulo"
Orientador: Prof. Sergius Gandolfi



12. *Pesquisador:* **Luiz Roberto Paiva**
Instituição: UNIFENAS
Orientador: Alexandre Christófaros Silva
Finalizado
13. *Pesquisador:* **Marcelo Antonio de Pinho Ferreira**
Instituição: USP
Orientador: Prof. Vinícius Castro Souza
Finalizado
14. *Pesquisador:* **Marília Neubern Libardi**
Instituição: ESALQ/USP
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado
Financiamento: FAPESP
Finalizado
15. *Pesquisador:* **Murilo de Freitas Iossi**
Instituição: USP
Projeto: “ Caracterização físico-hídrica dos solos da E.E. Caetetus “
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
16. *Pesquisador:* **Patricia Ribeiro Cursi**
Instituição: USP
Projeto: “ Caracterização Física-hídrica dos solos da Estação Ecológica de Assis “
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
Financiamento: FAPESP (04/08374-8)
17. *Pesquisador:* **Raul Shiso Toma**
Instituição: ESALQ/USP
Projeto: “ Caracterização físico-hídrica dos solos da Estação Experimental Caetetus “
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
18. *Pesquisador:* **Renata Rossin**
Instituição: ESALQ/USP
Projeto: “ Caracterização físico-hídrica dos solos da E.E. Caetetus “
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
Financiamento: FAPESP (5010100-5)
19. *Pesquisador:* **Rodrigo Chiara Olsen**
Instituição: ESALQ/USP
Projeto: “ Caracterização físico-hídrica dos solos da E.E. Caetetus “
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
20. *Pesquisador:* **Rodrigo Tsuji**
Instituição: USP
Orientador: Prof. Vinícius Castro Souza
Finalizado
21. *Pesquisador:* **Rogério Romero Mazzeo**
Instituição: USP
Orientador: Prof. Vinícius Castro Souza
22. *Pesquisador:* **Rose Pereira Muniz de Souza**
Instituição: ESALQ/USP
Projeto: “ Fisionomia da floresta de restinga numa Parcela Permanente na Iha do Cardoso, Cananéia-SP “
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
Financiamento: Pro-reitoria da USP
23. *Pesquisador:* **Thalita Campos Oliveira**
Instituição: USP
Projeto: “ Caracterização 2D e 3D do Espaço Poroso de E.E. Caetetus “
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper
Financiamento: FAPESP (04/08373-1)



08. 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 mecanismos internos de avaliação de novos projetos, o estabelecimento do protocolo de publicações e a contínua divulgação técnica do projeto (Capítulo 10), vem ocorrendo um crescimento exponencial dos participantes do projeto, o que é muito interessante não só pelas questões científicas, acumulando o máximo de informação possível dessas formações, que possam auxiliar no entendimento de seu funcionamento, mas também pela questão de racionalização no uso dos recursos financeiros, já que o mesmo recurso, em vez de atender 15 pesquisadores, até hoje já foram ou estão sendo atendidos **82 pesquisadores** efetivamente participando do cumprimento dos objetivos do referido projeto temático, com **55 sub-projetos** científicos, dos mais variados níveis (professor visitante, pós doutores, mestrados, doutorados etc).

Hoje, três anos depois de seu início, em setembro de 2004, o projeto conta com 82 pesquisadores, sendo **23 de iniciação científica, 12 de mestrado, 15 de doutorado, 5 de pós-doutorado, 02 pesquisadores visitantes, 05 pesquisadores convidados** para temas específicos de interesse do projeto, **12 coordenadores temáticos, 4 coordenadores de Unidades de Conservação e 01 coordenador geral**, além de **07 técnicos de apoio**, de vários níveis (básico, médio e superior). Desses, **24 são pesquisadores seniors** (Capítulo 7 e Figura 8.1) das mais variadas áreas do conhecimento.

Esses pesquisadores desenvolvem ao todo **55 projetos vinculados** (Figura 8.2). Os resumos de todos os projetos vinculados são apresentados no caderno de resumos do III Simpósio Interno do Projeto Parcelas Permanentes (Anexo).

Para um projeto ser vinculado ao temático, o mesmo tem que cumprir os procedimentos que se apresentam detalhados no protocolo de novos projetos (disponível para download no site www.lerf.esalq.usp.br/parcelaspermanentes/apresentação), envolvendo avaliações prévias por pesquisadores internos e externos ao projeto temático e pela própria coordenação geral e gerência do projeto, 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 infraestrutura do Projeto Temático Parcelas Permanentes.

Do total de pesquisadores vinculados, 62% recebem hoje bolsas de estudo de agências financiadoras (Figura 8.2), com destaque para a FAPESP (20 projetos) e o CNPq (10 projetos). Vale ressaltar que apenas no nível de doutorado é que 100% dos pesquisadores tem bolsa.

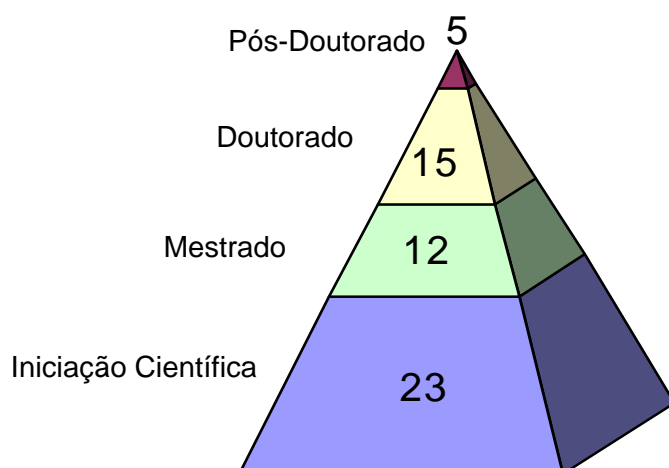


Figura 8.1. Número de Projetos Vinculados ao Projeto temático Parcelas Permanentes, de acordo com os vários níveis de formação. Período 2003- 2004.

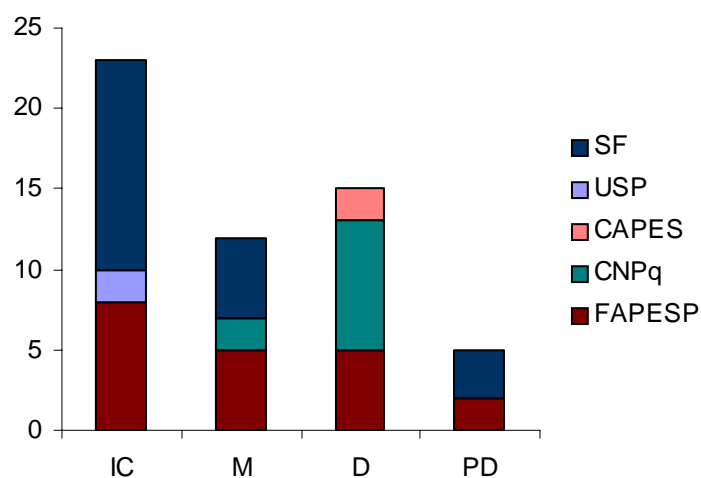


Figura 8.2. Número de projetos vinculados ao temático Parcelas Permanentes, agrupados por nível e agência financiadora. Período 2003-2004.

IC – Iniciação científica, M – mestrado, D – doutorado, PD – pós-doutorado.

SF – sem financiamento, USP – Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo.



9. Publicações

Estão relacionadas as publicações referentes ao período de outubro de 2003 a setembro de 2004. A listagem completa das publicações estão disponíveis na homepage do projeto (www.lerf.esalq.usp.br) e no Sinbiota (www.biota.org.br), inclusive com os trabalhos completos para download.

No entanto, vale destacar que muitas publicações, apesar de estarem praticamente prontas para serem submetidas para publicações em revistas indexadas, ainda não o foram em função de termos concentrado nossas ações nesse último ano, na conclusão das identificações botânicas e nas várias auditagens e re-checagens dos dados de campo e do banco de dados (Item 3.1 e 4.1 desse relatório), de forma a garantir a qualidade dos dados e das análises.

Com isso, apesar dessas correções estarem representando alterações em torno de 1 - 2% do total de dados coletados, a maioria dos temas optou por aguardar essas revisões, principalmente as taxonômicas (item 4.1), incorporando-as na versão final das publicações, considerando que todas as colocações e conclusões dessas publicações poderão ser efetivamente checadas, inclusive no campo, por se tratarem de dados de parcelas permanentes, o que claramente aguçou os cuidados dos pesquisadores com a qualidade dos dados usados e com as análises realizadas, o que é foi extremamente positivo para o projeto.

No relatório atual e no anterior, nos vários itens, são apresentados os dados ainda não totalmente corrigidos na sua versão final e vários exercícios de análises desses dados, com o objetivo de receber sugestões da assessoria da FAPESP sobre as diversas possibilidades de uso desses dados na publicação.

As publicações que não estariam comprometidas com essas revisões foram e continuam sendo efetivadas, nos vários níveis.

Até o momento, o projeto já concluiu **9 (nove) iniciações científicas** (item 7.3.3) e **4 (quatro) mestrados** (item 7.3.2.), sendo que para os próximos meses (até janeiro de 2005) estão previstas **4 (quatro) defesas de doutorado** (Elvis Joacir de França, Felipe Haenel Gomes, Flaviana Maluf de Souza, Tiago Böer Breier) e mais **3 (três) defesas de mestrado** (Ana Paula G Savassi, Carlos Eduardo Pinto Juhász, Robson Louiz Capretz), o que pode ser constatado no item 7 desse relatório.

Esses valores são compatíveis com o momento que o projeto está passando, considerando que levamos 1,0 ano para implantar e plaquear todos os 61.101 indivíduos das quatro parcelas permanentes, mais 1,5 anos para medirmos, mapearmos e identificarmos as 212 espécies arbustivo-arbóreas da Floresta Ombrófila Densa, as 121 espécies da Floresta de Restinga, as 137 da floresta Estacional Semidecidual e as 118 do Cerradão e agora mais 0,5 ano de auditagens e re-checagens gerais dos dados, além é claro de considerar que uma dissertação de mestrado tem de 24 - 30 meses (2,5 anos) para ser concluída e uma tese de doutorado tem de 36 - 42 meses



para ser concluída, em termos de estatuto dos programas de pós graduação e o tempo de bolsa da FAPESP.

9.1. Dissertação de Mestrado

MUNIZ, M.R. 2004. Caracterização do Regime de Luz em Diferentes Unidades Fitogeográficas: Comparação entre Quatro Formações Florestais no Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas.

9.2. Trabalhos publicados em Periódicos

FRANÇA, E.J.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; BACCHI, M.A.; RODRIGUES, R.R.; VERBURG, T.G. 2004. Biodiversity conservation in the Atlantic Forest: inorganic chemical investigation of native trees. *Environ. Monit. Assess.*: 1-9. (in print)

FRANÇA, E.J.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; BACCHI, M.A.; SAIKI, M. 2004. Native trees as biomonitors of chemical elements in the biodiversity conservation of the Atlantic Forest. *J. Atmos. Chem.*: 1-14. (in print)

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; FERREIRA, J. R. 2003. Selênio em folhas de espécies arbóreas da Mata Atlântica. *Arquivos do Instituto Biológico*. 70(3): 2003. (edição em cd-rom)

FRANÇA, E.J.; BACCHI, M.A.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; GANDOLFI, S. 2003. Mata de Santa Genebra, SP, Brazil: can mineral cycling in urban forestry fragment reveal anthropogenic activities? *Biomonitoring of atmospheric pollution (with emphasis on trace elements) – BioMAP II IAEA-TECDOC*: 1338, 308-316.

MUNIZ, M.R.A.; RODRIGUES, R. R., GANDOLFI, S. 2004. Estudo do regime de luz nas quatro principais formações fitogeográficas no estado de São Paulo durante o inverno do ano de 2003. *Biota Neotropica*. v.5 (1).

UDULUTSCH, R.G. & SOUZA, V.C. 2004. Composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*. v.5 (1).

9.3. Trabalhos publicados em Eventos

9.3.1. Eventos Internacionais

FERRARI, A.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; FRANÇA, E.J.; BACCHI, M.A. 2003. Influência da contaminação superficial nos teores de mercúrio em folhas de espécies arbóreas da Mata Atlântica, 12. Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo. (Available at http://www.usp.br/siicusp/11osiicusp/index_2003.htm)

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; BODE, P. 2003. 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.

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; FERREIRA, J. R. 2003. Selenium in leaves of native trees of the Atlantic Forest. In: *METHODS AND APPLICATIONS OF RADIOANALYTICAL CHEMISTRY - MARC VI, 2003*, Kailua-Kona. Abstracts.

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; SAIKI, M. 2003. Native trees of the Atlantic Forest: Biomonitoring of chemical elements. In: *3RD INTERNATIONAL WORKSHOP ON BIOMONITORING OF ATMOSPHERIC POLLUTION, 2003*, Bled. Book of Abstracts. Ljubljana: International Atomic Energy Agency.



FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; TAGLIAFERRO, F. S.; SAIKI, M. 2004. Biomonitoring of chemical elements in the Atlantic Forest: plant-soil concentration ratios. In: 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE MODERN TRENDS IN ACTIVATION ANALYSIS, 2004, Guildford. Programme and Abstracts. Guildford: University of Surrey, 2004. p. 120.

GOMES, F.H.; VIDAL-TORRADO, P.; VÁZQUEZ, F.M.; PÉREZ, X.L.O. 2004. Relação entre as formas de Fe e Al e a evolução da podzolização em solos sob floresta subtropical úmida no litoral sudeste brasileiro. *I Congresso Ibérico da Ciência do Solo*, Bragança, Portugal.

GOMES, F.H.; VIDAL-TORRADO, P.; VÁZQUEZ, F.M.; PÉREZ, X.L.O.; GHERARDI, B. 2004. Relação Tiomorfismo em Podzóis sob floresta subtropical úmida (floresta de restinga) da região sudeste brasileira. *I Congresso Ibérico da Ciência do Solo*, Bragança, Portugal.

9.3.2. Eventos Nacionais

BOTREL, R.T., YAMAMOTO, K. RODRIGUES, R.R., 2004. Caracterização mosaico silvigênica de um trecho de cerradão na Estação Ecológica de Assis. In: Congresso Nacional de Botânica, 55, Sociedade Brasileira de Botânica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BOTREL, R.T., RODRIGUES, R.R., YAMAMOTO, K., 2003. Caracterização mosaico silvigênica de um trecho de floresta estacional semidecidual localizado na Estação Ecológica de Caetetus. In: Anais de trabalhos completos do VI Congresso Brasileiro de Ecologia (V. de Claudino-Sales, I.M. Tonini, E.W.C. Dantas, eds.). Sociedade Brasileira de Ecologia, Editora da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, p. 472-473.

BOTREL, R.T., RODRIGUES, R.R., YAMAMOTO, K., 2003. Caracterização mosaico silvigênica de um trecho de floresta estacional semidecidual localizado na Estação Ecológica de Caetetus. In: IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do Programa Biota / FAPESP (R.R. Rodrigues, org.). Águas de Lindóia, São Paulo.

BREIER, T.B., RODRIGUES, R.R. & SEMIR, J. 2003. Bromélias epífíticas em um gradiente de continentalidade para quatro florestas do Estado de São Paulo. Congresso Nacional de Botânica, 54, UNAMA, Belém, PA.

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. Congresso Nacional de Botânica, 54. Sociedade Brasileira de Botânica, UNAMA, Belém, PA.

BREIER, T.B., RODRIGUES, R.R. & SEMIR, J. 2003. Epífitos vasculares em quatro florestas do Estado de São Paulo. Congresso de Ecologia do Brasil, 6. Sociedade Brasileira de Ecologia, Editora da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

FRANÇA, E. J.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; BACCHI, M.A.; FERREIRA, J.R. 2003. Selênio em folhas de espécies arbóreas da Mata Atlântica. In: 16 REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO - RAIB, 2003, São Paulo. Resumos. (cd-rom)

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; TAGLIAFERRO, F. S. 2003. Qualidade analítica da determinação de elementos químicos por INAA em árvores da Mata Atlântica. In: IX ENCONTRO CIENTÍFICO DOS PÓS-GRADUANDOS NO CENA/USP, 2003, Piracicaba. Resumos. Piracicaba: CENA/USP.

FRANÇA, E. J.; FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, Márcio A; SAIKI, M. 2003. Árvores da Mata Atlântica biomonitoras de elementos químicos. In: IV SIMPÓSIO DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP, 2003, Águas de Lindóia. Resumos. São Paulo: FAPESP. (cd-rom)

PASSOLD, A. J. 2003. Impactos da atividade de pesquisa científica em campo: a experiência de manejo e monitoramento do Projeto Parcelas Permanentes (compact disc). In IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do Programa Biota/Fapesp (R.R.Rodrigues, coord.). Águas de Lindóia, SP.



PIRES, L. A., CARDOSO, V.J.M., GANDOLFI, S. 2004. Características germinativas de espécies arbóreas ocorrentes em uma Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso-SP. In: Anais 55º Congresso Nacional de Botânica, Viçosa, MG.

PIRES, L. A., CARDOSO, V.J.M., GANDOLFI, S. 2004. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em uma Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso-SP. In: Anais 55º Congresso Nacional de Botânica - 18/07 a 23/07, Viçosa, MG.

ROCCA, M. & SAZIMA, M. 2004. Sazonalidade e distribuição vertical de recursos florais para aves em Mata Atlântica de encosta: resultados parciais ao nível de comunidade. Resumo In Anais do XV Congresso da Sociedade de Botânica de São Paulo. Ubatuba.

ROCCA, M. & SAZIMA, M. 2004. *Vriesea rodigasiana* (Bromeliaceae) e beija-flores: eficiência na polinização em relação ao local da carga de pólen e frequência de visitas. Resumo expandido In Anais do XV Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo. Ubatuba.

SOUZA, F. M.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. 2003. Árvores do dossel como filtros de diversidade: uma nova abordagem teórica. VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza – CE.

SOUZA, S.C.P.M. & JOLY, C.A. Aspectos ecofisiológicos e populacionais de espécies arbóreas de diferentes categorias sucessionais na Floresta Ombrófila (compact disc). In IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do Programa Biota/Fapesp (R.R.Rodrigues, coord.). Águas de Lindóia.

SOUZA, S.C.P.M. & JOLY, C.A. Influência da temperatura e luminosidade na germinação de sementes de *Bathysa australis* (A.St.-Hil.) Hook.f. (Rubiaceae). In: Anais 55º Congresso Nacional de Botânica, Viçosa, MG.

9.4. Outros

RODRIGUES, R.R. (Org.). 2003. Resumos do IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do Programa Biota/Fapesp. Águas de Lindóia, SP. (compact disc).

RODRIGUES, R.R. (Org.). 2004. Resumos do III Simpósio Interno do Projeto Parcelas Permanentes. Cananéia, SP. (compact disc).



10. Divulgação Técnica do Projeto Temático

10.1. Comunicação interna (entre pesquisadores do temático)

O Grupo de Discussão do Projeto Parcelas Permanentes, criado utilizando os dispositivos do “Yahoo!Groups” (<http://br.groups.yahoo.com/group/BiotaPP>), tornou-se um espaço eficiente para a circulação de informações, agendamento de tarefas e transferência de arquivos de pequeno porte¹ entre os membros da equipe do projeto.

Uma interface entre os usuários e o banco de dados do projeto foi desenvolvida e disponibilizada no servidor. Também está ativa uma conta FTP (<ftp://canjerana.esalq.usp.br> e lerf@canjerana.esalq.usp.br), que permite a transferência de arquivos grandes, todos disponíveis para a assessoria da FAPESP para consulta.

Os dados das espécies arbustivo-arbóreas amostradas em cada uma das quatro parcelas permanentes, dos indivíduos amostrados de cada espécie, das coordenadas geográficas de cada parcela e sub-parcela estão disponíveis para os pesquisadores do projeto Parcelas Permanentes, no endereço <http://lmq.esalq.usp.br/biotapp/>, podendo ser consultado a qualquer momento, inclusive as atualizações recentes, mas nesse momento ainda protegido por senha.

A equipe se reúne periodicamente no Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF) da ESALQ/USP. Usualmente a reunião é mensal, com cerca de duas horas de duração. A partir de julho de 2004, procurou-se intercalar reuniões temáticas e administrativas.

As reuniões temáticas visam fomentar a discussão e integração entre pesquisadores que desenvolvem um mesmo tema ou trabalham na mesma área de estudo. As reuniões administrativas mantêm o padrão anterior, onde é apresentada a situação financeira do projeto, são discutidos aspectos logísticos, aprovados projetos novos e realizado o planejamento de investimentos futuros. Ao final de cada reunião, sendo esta temática ou administrativa, são apresentados os informes, cronograma de viagens a campo e agenda de eventos. Para cada reunião são elaborados boletins (atas), e todos eles, desde a primeira reunião do projeto, estão disponíveis publicamente no site do laboratório (www.lerf.esalq.usp.br/parcelaspermanentes) e no grupo yahoo (<http://br.groups.yahoo.com/group/BiotaPP>).

Dessa forma, fica claro que estamos efetivamente conseguindo uma boa comunicação interna com os pesquisadores do projeto Parcelas Permanentes, sendo que cada um tem uma responsabilidade específica de decisão dentro do projeto (ver protocolo de publicações no relatório anterior e equipe no item 7), e que essas decisões são discutidas e geralmente respeitadas pelo grupo nas reuniões mensais. Esse efetivo entrosamento da equipe e

¹ O Yahoo disponibiliza 20MB de espaço para troca de arquivos. Para transferência de arquivos maiores, os pesquisadores utilizam uma conta FTP criada no próprio servidor do projeto.



coordenações é que têm possibilitado um bom andamento do projeto e entrosamento da equipe nos trabalhos e nas viagens de campo, o que pareceria impossível considerando que são 82 pesquisadores, com 55 subprojetos de diferentes áreas do conhecimento, que estão sendo desenvolvidos dentro do projeto temático.

10.2. Eventos organizados pela equipe do projeto

10.2.1. Cursos de curta duração

- Conduta consciente em áreas protegidas

Instrutora: Anna Júlia Passold, Eng. Florestal, Ms., Leave No Trace Trainer

Data: 08 de julho de 2003

Carga horária: 8h.

Público-alvo: novos usuários das parcelas permanentes ou aqueles que ainda não haviam realizado o curso no ano passado. Também foram abertas vagas para os guias e monitores do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

Objetivo: estabelecer a prática de princípios de conduta consciente nas quatro UC's que abrangem o projeto.

Conteúdo: normas específicas do projeto e das áreas naturais protegidas, técnicas de mínimo impacto, manejo do risco e o registro de ocorrências.

10.2.2. Reuniões Científicas

- IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do programa Biota/FAPESP (Anexo10.1)

Local: Hotel Panorama, Águas de Lindóia – SP

Data: 08 a 13 de dezembro de 2003

No ano de 2003, a organização do IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do programa Biota/FAPESP, com 49 projetos temáticos financiados pela FAPESP e mais de 500 pesquisadores participantes, ficou sob a responsabilidade da equipe do Projeto Parcelas Permanentes. O número de pesquisadores participantes do **Programa Biota** vem crescendo a cada ano, sendo o público estimado durante o IV Simpósio foi de cerca de 300 pesquisadores. O Simpósio disponibilizou a esse público os principais resultados dos relatórios científicos dos projetos enviados a FAPESP, apresentados oralmente e na forma de painéis integradores. Desde 2002 a equipe do Projeto Parcelas Permanentes assumiu a organização do evento, contando com a colaboração de pesquisadores de outros projetos.



A fim de dar continuidade aos temas discutidos durante o Simpósio de 2002, os participantes foram organizados em grupos de trabalhos num Fórum de Discussão, durante o qual temas chave para a pesquisa em biodiversidade foram discutidos, a fim de promover maior percepção das relações entre os projetos desenvolvidos e o contexto geral do Programa Biota.

Mesas-Redondas foram 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, foram realizados cursos visando o aperfeiçoamento e a integração desses jovens pesquisadores à comunidade senior participante do Programa.

Nem todas as pessoas inscritas compareceram ao evento (30% de ausência, Figura 10.1). No entanto, do total de 36 projetos que pertencem ao Programa Biota, parcela significativa apresentou resultados dos trabalhos, sendo a forma preferencial a apresentação de painéis em detrimento das apresentações orais (Figura 10.2).

Com relação ao público-alvo, constatou-se que os doutorandos estiveram presentes em maior número, seguido por alunos de iniciação científica e mestrandos (Figura 10.3). No entanto, mesmo havendo um bom número de pesquisadores juniores, o interesse pelos mini-cursos foi relativamente pequeno, embora os temas tenham sido sugeridos nas listas de discussão do Programa Biota (figura 10.3).

Aproximadamente metade dos pesquisadores conta com o apoio financeiro de bolsas da FAPESP (figura 10.3), evidenciando a contribuição do Programa Biota na capacitação dos pesquisadores do Estado.

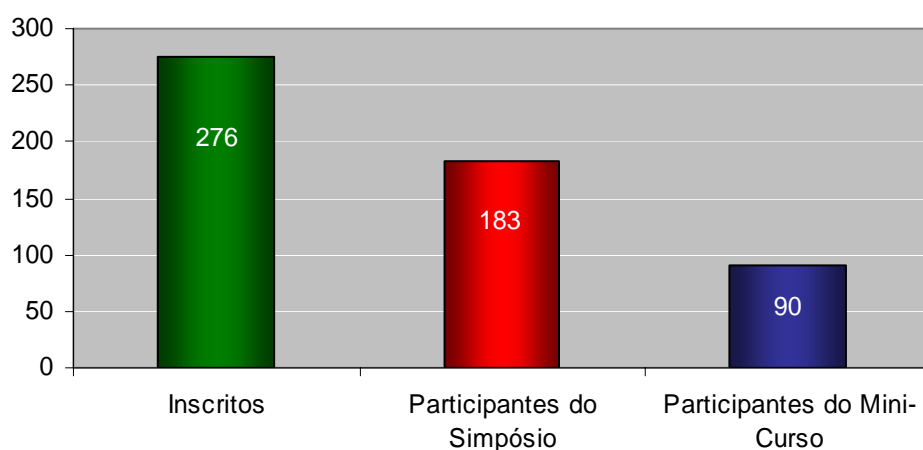


Figura 10.1. Relação entre o número de inscritos, os pesquisadores que efetivamente compareceram e aqueles que participaram de mini-cursos durante o IV Simpósio do Programa Biota/FAPESP, Dezembro de 2003. Águas de Lindóia, SP.

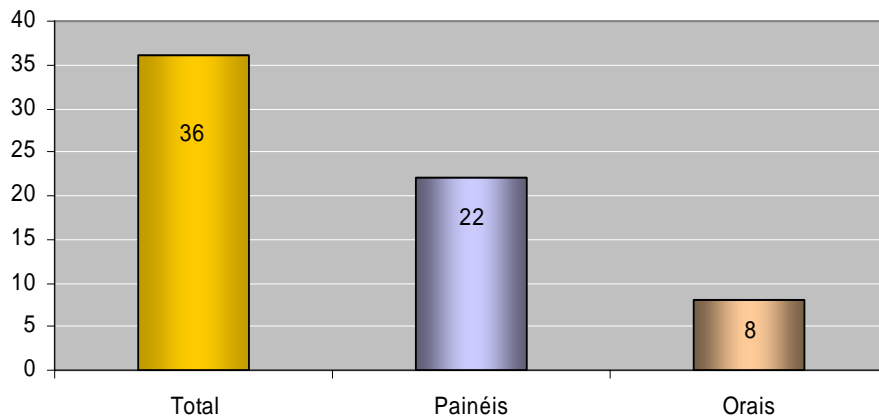


Figura 10.2. Participação dos projetos em painéis e apresentações orais no IV Simpósio do Programa Biota/FAPESP, Dezembro de 2003. Águas de Lindóia, SP.

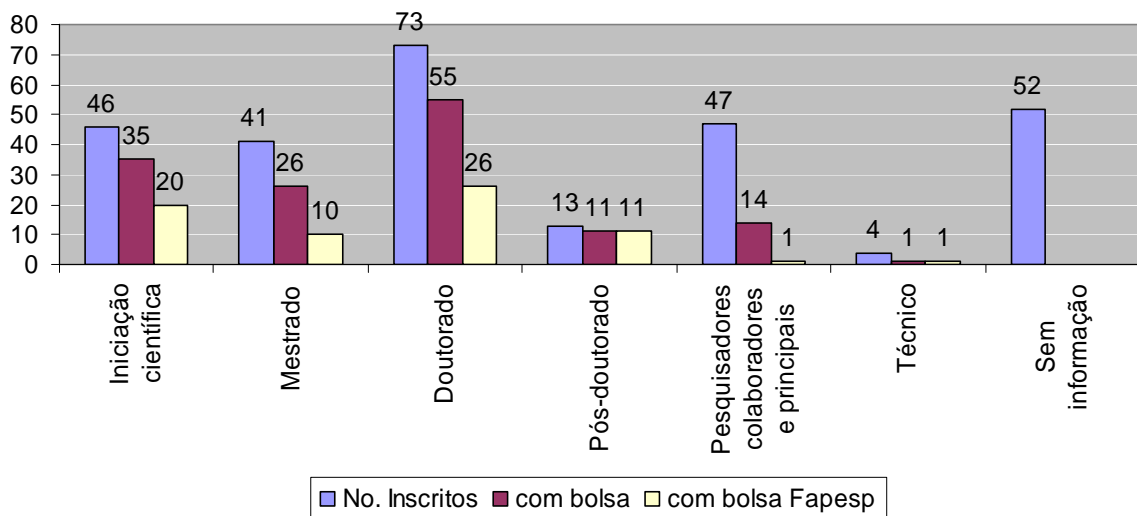


Figura 10.3. Distribuição do número de inscritos e participantes do IV Simpósio do Programa Biota agrupado por nível acadêmico e tipo de financiamento. Dezembro de 2003, Águas de Lindóia, SP.

- 3º Simpósio Interno do Projeto Parcelas Permanentes (Anexo 10.2)

Local: Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia-SP

Data: 11 a 14 de julho de 2004



A meta do III 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 de cada projeto, organizados em painéis. Apresentações orais foram destinadas aos Coordenadores Temáticos e de Área, a fim de promover uma síntese da situação atual do tema proposto no âmbito do Temático e indicar possíveis lacunas e/ou objetivos a serem alcançados para o próximo ano. Também houve uma sessão especial de apresentações orais para os projetos novos.

Praticamente toda a equipe do projeto esteve presente, tendo sido contabilizados um total de 59 pesquisadores participantes, dos vários níveis científicos. Todos os participantes e trabalhos apresentados estão apresentados no CD anexo, mas vale destacar que a reunião foi fundamental para alinhamento e re-direcionamento científico de alguns sub-projetos, para integração de outros e para integração da equipe.

10.3. Website

10.3.1. Página do projeto

A página do projeto está hospedada entre os demais desenvolvidos pelo Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF), vinculado ao Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP, e acessível pelo endereço www.lerf.esalq.usp.br. Há também um link na página do Biota (www.biota.org.br) que redireciona o usuário à página do LERF.

A página do Projeto Parcelas Permanentes destina-se à divulgação do mesmo para o público externo. Ao acessar a página, o usuário dispõe de informações sobre a composição da equipe do projeto, ao projeto original enviado à FAPESP, aos relatórios científicos e aos subprojetos (resumos e texto integral em PDF). Também está disponível o Manual do Projeto, contendo informações úteis aos novos ingressantes e instruções aos possíveis interessados em participar do projeto.

A página é revisada e integralmente atualizada anualmente, após a conclusão do Relatório FAPESP. Correções e atualizações parciais são realizadas a cada semestre.

10.3.2. Grupo de Pesquisa do CNPq

Os pesquisadores do projeto compõem, desde 2002, 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 foi atualizado recentemente, a fim de ser contabilizado no próximo censo a ser realizado em 2004.



11.1. Cronograma de Aplicação dos Recursos

PROGRAMA BIOTA**Formulário de Andamento do Projeto**

Nome: Ricardo Ribeiro Rodrigues	Proc.: 99/09635-0
1. Endereço eletrônico da home page do seu Projeto/Auxílio: http://www.lerf.esalq.usp.br/parcelas/	
2. Número de fichas de coleta e respectivas listas de espécie, introduzidas no SinBiota - Sistema de Informação Ambiental do Programa BIOTA/FAPESP (www.biota.org.br/sia). Obs. Caso não tenha inserido fichas, apresentar justificativa (em anexo). Nº de fichas inseridas: 04 (uma para cada UC)	
3. Número de dissertações, teses e publicações inseridas no Bando de Dados de Publicações do Programa BIOTA/FAPESP. (www.biota.org.br/publi/banco/) Obs. Caso não tenha cadastrado publicações, apresentar justificativa (em anexo). Nº de dissertações: 4 Nº de teses: 4 Nº de resumos: 26 Nº de artigos em periódicos: 6 Nº de livros/ capítulos de livros:	
4. Participação de sua equipe nas atividades organizadas pela Coordenação BIOTA, como as Reuniões de Avaliação e os Simpósios do Programa BIOTA/FAPESP. Participou de algum Simpósio do Programa BIOTA/FAPESP [] Não [x] Sim Qual? Todos Participou de alguma Reunião de Avaliação do BIOTA/ FAPESP [] Não [x] Sim Qual? Todos A equipe do projeto Parcelas Permanentes participou ativamente da Organização do IV Simposio do Programa BIOTA / FAPESP e IV Reunião de Avaliação do Programa BIOTA realizado no Hotel Panorama em Águas de Lindoia-S.P, 08-13 de dezembro.	

5. Indique atividades que, na sua opinião, poderiam ser desenvolvidas em conjunto com outros Projetos do Programa, promovendo uma maior integração entre as equipes e otimizado o uso de recursos. Indique as necessidades (recursos e ou bolsas adicionais) necessárias para implementar o desenvolvimento destas atividades.

O projeto Parcelas Permanetes envolve hoje 69 pesquisadores das várias áreas, sendo 20 seniors, distribuídos em 41 projetos vinculados. Com isso estamos racionalizando muito o uso dos recursos financeiros e o segredo desse projeto foi descrever em detalhes grandes áreas naturais, nos seus vários aspectos (vegetação, solo etc) e disponibilizá-las para as demais áreas, junto com todo o banco de dados, permitindo uma efetiva integração dos temas na geração de conhecimento científico. A concentração de áreas de estudo deve permitir essa efetiva integração entre os projetos do Programa Biota