

RELATÓRIO CIENTÍFICO

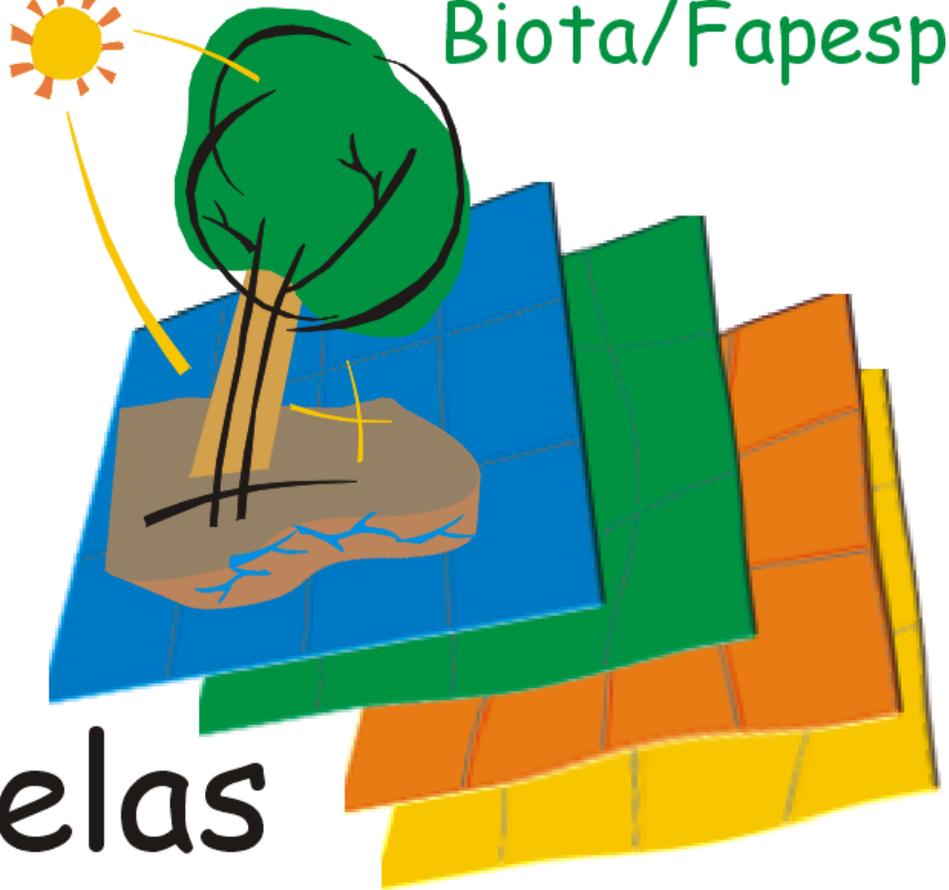
Esalq/USP



Biota/Fapesp

Projeto

Parcelas
Permanentes



LERF/LCB

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

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

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

Setembro/2002

Sumário

RESUMO E REVISÃO FINAL GERAL I

1. INTRODUÇÃO 1.1

2. INSTALAÇÃO DAS PARCELAS PERMANENTES EM CADA UNIDADE 2.1

- 2.1. DEFINIÇÃO DO TRECHO FLORESTAL 2.1
- 2.2. DEMARCAÇÃO DAS PARCELAS E LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO 2.4
- 2.3. GEORREFERENCIAMENTO DAS PARCELAS 2.6
- 2.4. PLAQUETEAMENTO E MEDIÇÃO DOS INDIVÍDUOS 2.9

3. LEVANTAMENTOS DOS DADOS FÍSICOS NAS PARCELAS PERMANENTES 3.1

- 3.1. CARACTERIZAÇÃO EDÁFICA 3.1
- 3.2. CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA 3.5
- 3.3. CARACTERIZAÇÃO DO REGIME DE LUZ 3.12

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
 - 4.1.2. Parque Estadual de Carlos Botelho 4.5
 - 4.1.3. Estação Ecológica de Caetetus 4.9
 - 4.1.4. Estação Ecológica de Assis 4.12
- 4.2. GUIA DE CAMPO 4.14
 - 4.2.1. Parque Estadual da Ilha do Cardoso 4.14
 - 4.2.2. Parque Estadual de Carlos Botelho 4.14
 - 4.2.3. Estação Ecológica de Caetetus 4.15
 - 4.2.4. Estação Ecológica de Assis 4.15
- 4.3. COLETA DE DADOS DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS 4.16
 - 4.3.1. Atividade de medição e identificação de indivíduos amostrados 4.16
 - 4.3.2. Posição/Situação do indivíduo no dossel da floresta 4.21
 - 4.3.3. Classificação das espécies em categorias sucessionais 4.23
- 4.4. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE MICROBIANA DO SOLO 4.25

5. BANCO DE DADOS E GEORREFERENCIAMENTO DA INFORMAÇÕES	5.1
6. BIBLIOGRAFIA	6.1
7. EQUIPE DE TRABALHO	7.1
7.1. PESQUISADORES	7.1
7.1.1. Coordenação	
7.1.2. Pesquisador Visitante	
7.1.3. Pós - doutorandos	
7.2. PESSOAL TÉCNICO	7.2
7.2.1. Técnicos de Nível Superior	
7.2.2. Técnicos de Graduação	
7.3. ESTUDANTES	7.2
7.3.1. Doutorandos	
7.3.2. Mestrandos	
7.3.3. Iniciação Científica	
7.4. EQUIPE DE APOIO	7.5
8. PROJETOS VINCULADOS	8.1
8.1. PESQUISADORES	8.1
8.1.1. Pesquisador Visitante	8.1
8.1.2. Pós - doutorandos	8.8
8.2. ESTUDANTES	8.16
8.2.1. Doutorandos	8.16
8.2.2. Mestrandos	8.24
8.2.3. Iniciação Científica	8.31
9. PUBLICAÇÕES	9.1
9.1. TRABALHOS RESUMIDOS PUBLICADOS EM ANAIS DE EVENTOS	9.1
10. DIVULGAÇÃO TÉCNICA	10.1
10.1. REUNIÕES E BOLETINS MENSAIS	10.1
10.2. EVENTOS ORGANIZADOS PELA EQUIPE DO PROJETO	10.1
10.2.1. Workshop	
10.2.2. Mini-Cursos	
10.2. WEBSITE	10.4

11. CRONOGRAMA (RICARDO, VINÍCIUS, ALEXANDRE, GERD, ETC.)	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

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)**" se refere ao primeiro ano de projeto após aprovação, no período de 01 de outubro de 2001 até 30 de setembro de 2002. Nesse relatório buscamos expressar de forma clara, exata e transparente todas as conquistas do projeto nesse primeiro ano e principalmente as numerosas e mais diversas dificuldades encontradas pelo projeto no período, tentando viabilizar o bom cumprimento das atividades propostas.

Antes de adentrar nas conquistas e dificuldades do período, gostaríamos de apresentar alguns números que nos levam a acreditar que estamos trilhando algum caminho promissor para o sucesso da proposta. A proposta original deixa claro que se trata de um projeto multidisciplinar, mas não fica claro que buscamos a inter ou mesmo a transdisciplinaridade no seu desenvolvimento. O objetivo maior desse projeto é compreender a dinâmica das quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo, através de reavaliações periódicas em parcelas permanentes de grande dimensão. Esse objetivo foi orientado por várias iniciativas que se repetem nas mais diferentes florestas tropicais do mundo, produzindo resultados muito promissores para conservação, manejo e restauração dessas formações, conforme apresentado por Condit (1999), num excelente trabalho de síntese desse tema.

No entanto, nosso projeto tem o diferencial de buscar essa maior compreensão dos processos mantenedores da biodiversidade não só com base nas reavaliações periódicas da dinâmica florestal, mas correlacionando essas possíveis alterações temporais e espaciais com uma detalhada caracterização do ambiente, tanto nos aspectos físicos como de outros elementos bióticos, além da vegetação arbórea. Nesse sentido, temos incentivado ao máximo o envolvimento de outros temas não contemplados na proposta original do projeto temático, logicamente dentro de uma dinâmica de análise detalhada das propostas, evitando sobreposições e costurando relações temáticas, buscando construir um conhecimento integrado sobre a dinâmica dessas diferentes formações florestais, envolvendo nessa análise, dados das mais diversas áreas do conhecimento.

Para expressar esse nosso esforço, a equipe da proposta original do projeto temático, que era composta de 15 pesquisadores (10 doutores e 05 doutorandos) de 04 diferentes Instituições de pesquisa para o cumprimento de seus objetivos, foi intensamente ampliada nesse primeiro ano de projeto e hoje conta com uma equipe já atuante de 53 pesquisadores (Capítulo 7), sendo 17 pesquisadores seniores, 3 pós doutorandos, 10 doutorandos, 7 mestrandos e 15 alunos de iniciação científica, de 9 Instituições distintas. Desse novos colaboradores do projeto, pelo menos metade desenvolve atividades em temas não inicialmente propostos no projeto original, dada a dificuldade de aglutinar pesquisadores de destaque nesses referidos temas naquele momento, mas que pela compreensão da importância desses temas na garantia de sucesso dos objetivos propostos, foram incentivados a se integrar no referido desafio de pesquisa. Ainda nessa linha de pensamento, temos pelo menos mais 8 pesquisadores e pós-graduandos em fase de aproximação e vinculação efetiva no referido projeto. Nossa intenção atual é vincular pesquisadores da área de fauna, inclusive das interações flora/fauna.

Dessa forma consideramos que estamos cumprindo uma das insistentes solicitações dos assessores no momento da aprovação inicial do projeto, da necessidade de envolvimento de outras áreas de conhecimento na proposta em questão e um dos principais objetivos de projetos dessa natureza (parcelas permanentes), que é não só estudar um conjunto temático

detalhado de dados, mas disponibilizar e associar esse conjunto de dados com as diversas áreas do conhecimento.

Nesse primeiro ano de projeto tivemos muitas dificuldades, que acreditamos ser inerentes de projetos com essas características de grandeza, envolvendo temas e equipes tão diversas e ao mesmo tempo complementares e dependentes. Nosso maior investimento de energia nesse primeiro ano foi com o equacionamento das mais variadas dificuldades surgidas durante a implantação do projeto. As dificuldades foram praticamente em todas as atividades propostas, já que nenhum projeto com essas características tinha sido desenvolvido em florestas brasileiras, a não ser algumas iniciativas internacionais e isoladas na floresta amazônica.

A primeira dificuldade foi com a escolha das áreas, conforme detalhado a frente, já que a grande maioria dos remanescentes florestais do estado de São Paulo se encontram em avançado estado de degradação e nossas parcelas deveriam expressar a dinâmica de todo o mosaico sucessional e não apenas a condição inicial das florestas.

A segunda grande dificuldade nessa fase foi escolher e contratar uma empresa que pudesse implantar as parcelas permanentes nas quatro áreas, com as respectivas sub-parcelas e ainda promover o plaqueamento e mapeamento de todos os indivíduos arbustivos-arbóreos ocorrentes nessas parcelas, tudo devidamente georreferenciado e com o mínimo impacto possível. Nessa fase tivemos muita dificuldade, pois nenhuma empresa apresentava experiência anterior com esse tipo de trabalho e o que decidimos foi escolher uma empresa idônea, que tivesse alguma experiência com trabalhos de topografia em regiões ocupadas com florestas.

Apesar disso, nossas dificuldades foram crescentes nessa atividade, indo desde o sub-dimensionamento dos custos dessa atividade até problemas com a equipe terceirizada, na sua convivência dentro de Unidades de Conservação. Isso exigiu um treinamento dessas equipes para o desenvolvimento das atividades e acompanhamento permanente dessas equipes no campo pelos pesquisadores do projeto, atentando para questões como redução dos impactos advindos dessas atividades, checagem permanente dos dados no campo, através de amostragens aleatórias, destinação dos resíduos gerados, qualidade dos materiais usados etc. No entanto, nos orgulhamos hoje de poder dizer, que apesar do problemas surgidos, é possível terceirizar essas atividades mais executivas ou mecânicas de projetos dessa natureza, reservando energias para as atividades exigências do conhecimento científico.

O que efetivamente temos hoje no campo são quatro parcelas de 10,24ha cada nas quatro formações propostas, subdivididas em parcelas menores de 0,04ha, com todos os indivíduos arbustivo-arbóreos ($PAP \geq 15\text{cm}$) plaqueados e mapeados dentro das parcelas, num total absurdo de **63.403** indivíduos e todas essas informações georreferenciadas e disponíveis em papel e de forma digital (Capítulo 2).

A terceira grande dificuldade desse primeiro ano foi organizar e treinar equipes diferenciadas, que pudessem colaborar com os pesquisadores nas atividades de medição, coleta e identificação dos indivíduos plaqueados no campo pela equipe terceirizada, nas quatro áreas. Além é claro de aferir e conferir os trabalhos de plaqueamento e mapeamento dos indivíduos dentro das parcelas e equipes que pudessem colaborar também nas atividades referentes a classificação detalhados dos solos nas quatro áreas.

Essas atividades, apesar de representarem para o projeto um imenso volume de trabalho, eram as atividades que efetivamente iriam definir a qualidade e confiabilidade do projeto, já se sustentariam todos os demais temas com os dados básicos. Dessa forma, essas atividades necessitavam ser adequadamente equacionados, garantindo a qualidade dos dados e a integridade das áreas para as reavaliações futuras. Isso certamente representava

o maior volume de trabalhos nessa etapa do projeto. Nossas estratégias para cumprimento dessas atividades foram diferenciadas para cada atividade e para cada tema.

Para as atividades de medição dos indivíduos plaqueados, o que adotamos foi organizar equipes compostas pôr técnicos que já trabalhavam nas atividades de campo de outros projetos coordenados pelos pesquisadores envolvidos no projeto temático; treinar essas equipes para as particularidades da coleta de dados do projeto temático e acompanhar esses técnicos na medição desses indivíduos plaqueados, aferindo os trabalhos de campo, com sorteios periódicos de indivíduos já medidos, para conferência dos dados coletados. Essa estratégia foi muito positiva, pois envolveu técnicos já treinados nessas atividades, favorecendo muito o sucesso da medição. A maior dificuldade foi conciliar as demais atividades desses técnicos nos suas respectivas instituições, dado o grande volume de trabalho exigido pelo temático. O incentivo para o empenho desses técnicos nessa atividade e para o cumprimento da qualidade exigida foi o pagamento de diárias de campo, que é uma estratégia permitida pela instituição financiadora. Atualmente temos três áreas com aproximadamente 80% dos indivíduos já medidos e conferidos, sendo que a última área sofreu atraso não na medição, mas no plaqueamento dos indivíduos, por vários motivos, e por isso ainda não chegou na mesma porcentagem de rendimento, estando hoje em torno de 50% dos indivíduos medidos. Mas como essa área representa a área de menor dificuldade no projeto, por se tratar do Cerradão, com a mais baixa diversidade, com fisionomia mais acessível e com taxonomia mais conhecida, estamos administrando bem esse atraso.

Para a coleta e identificação dos indivíduos arbustivos-arbóreos, nossa estratégia foi envolver alunos de mestrado e de doutorado orientados por pesquisadores do projeto, cuja atividade já seria parte de sua dissertação ou tese ou cujo treinamento no reconhecimento de campo das espécies florestais sustentaria seu trabalho científico. Nesse contexto, várias bolsas de mestrado e doutorado foram solicitadas à FAPESP para cumprimento dessas atividades, mas por falta de compreensão do projeto como um todo por alguns assessores de avaliação dessas solcitações, algumas não foram aprovadas e necessitou que o projeto custeasse os trabalhos desses pós-graduandos no cumprimento das atividades do projeto, dado o volume de dados a serem coletados. Essa atividade ainda não foi concluída, mas está funcionando de forma muito satisfatória, com pelo menos três das áreas já tendo completado em torno de 70% do material botânico coletado, já com uma primeira identificação de campo e a última área com aproximadamente 20% dos indivíduos coletados nesse final de setembro/02.

Para a coleta dos dados de solos, a estratégia foi muito parecida, mas ao invés de envolver pós-graduandos, foram selecionados e treinados alunos de graduação, para os quais foram solicitadas bolsas de Iniciação Científica. Felizmente tivemos a compreensão dos assessores nessas solicitações e todas as bolsas foram aprovadas e os alunos estão em plena atividade de caracterização detalhada dos solos nas quatro áreas, com duas delas já em fase de conclusão.

De qualquer forma, tanto para o tema vegetação (medição, coleta e identificação), como para solo, tivemos algumas dificuldades com o constante deslocamento dessas grandes equipes para o campo, geralmente em períodos e áreas não coincidentes, em função de capacidade de alojamento nessas Unidades de Conservação e também tivemos um grande custo nessas atividades, para o pagamento de diárias e dos gastos com a manutenção dessas equipes no campo por longos períodos.

Além dessas questões operacionais, vale destacar nessa introdução do relatório, que alguns temas não puderam iniciar suas atividades até o momento ou tiveram seu início retardado em função do atraso da importação dos equipamentos solicitados no projeto, resultado da greve dos alfandegários nesse primeiro semestre de 2002. Mas vale comemorar que a

totalidade desses equipamentos já estão disponíveis no projeto, sendo que a última grande remessa chegou na Instituição em meados de setembro (material para medição de luz e material para avaliação de água no solo).

Ainda nesse sentido, buscando valorizar também nesse relatório as conquistas do projeto e não só as dificuldades encontradas, podemos efetivamente comemorar nossas conquistas nesse primeiro ano desse projeto temático, com essas características de dimensão. Nos temas considerados como fundamentais para o desenvolvimento do projeto na sua plenitude, que são a caracterização florística e fitossociológica da vegetação e a caracterização do solo nas quatro áreas, já que servirão de suporte para os demais temas, estamos bastante otimistas, pois nossos avanços foram significativos nesse período e conseguiremos concluir os trabalhos nesses temas ainda nesse ano, apesar de todas as dificuldades encontradas.

Vale destacar entre as conquistas nesse período, os resultados preliminares muito promissores que alguns temas já disponibilizaram, como a proposta de elaboração do manual de campo para identificação das espécies vegetais ocorrentes nas parcelas de cada uma das áreas, que já se encontra em fase adiantada e uma primeira versão desse manual já estará disponível no próximo mês, para ser testada e aperfeiçoada pelas equipes de trabalho (Capítulo 4). O mesmo ocorreu com o projeto de caracterização da comunidade microbiana (Capítulo 8), cujos resultados preliminares mostram grande especificidade da composição microbiana nos diversos taxa analisados, endossando uma das principais linhas investigativas do projeto, sobre o papel do indivíduos e das espécies na particularização do ambiente, como um dos possíveis fatores mantenedores da biodiversidade em florestas tropicais.

Os resultados da caracterização epifítica e das lianas ocorrentes nesses tipos vegetacionais também reforçam a importância dessas outras formas na diversidade vegetal dessas comunidades e também o papel desses componentes na dinâmica da floresta. Resultados preliminares também muito interessantes tem sido mostrado na caracterização etnobotânica das comunidades do entorno das parcelas permanentes (Capítulo 8), externando algumas relações muito interessantes das comunidades do entorno com a floresta, que certamente necessitam ser consideradas no referido projeto, dada nossa condição de parcelas permanentes.

Na nossa avaliação, as conquistas obtidas nesse primeiro ano de projeto, principalmente considerando a grande dimensão do projeto e as dificuldades encontradas para o início de seu desenvolvimento, se devem a perfeita integração da equipe constituinte do referido projeto. Nesse primeiro ano fizemos no mínimo reunião mensais com toda a equipe, onde todos os problemas e avanços puderam ser discutidos abertamente, de forma o mais democrática e transparente possível, o que pode ser confirmado nos boletins mensais do projeto, que na verdade são as atas dessas reuniões mensais (Capítulo 10). Além dessas reuniões mensais, o projeto organizou ainda o seu 1º Workshop Interno, com uma participação de 44 pesquisadores dos diversos níveis e áreas do conhecimento, onde foram apresentados e discutidos todos os projetos vinculados e onde foram discutidas e definidas ações coletivas do projeto, como forma de acesso às parcelas, redução de impactos, regras de utilização do veículo, dos equipamentos, dos alojamentos, da reserva de viagens, das características da página web do projeto etc. Esse evento foi fundamental para a integração efetiva da equipe do projeto Parcelas Permanentes, como é carinhosamente referido internamente.

Uma das grandes conquistas do projeto nesse primeiro ano foi ter conseguido perante a USP, uma vaga de técnico de nível superior para auxiliar especificamente nas atividades do referido projeto temático, dentro de um programa institucional denominado de PROCONTES (Programa de Contratação Temporária de Técnicos Nível Superior). Esse

programa é bastante concorrido na Instituição e beneficia pesquisadores com grande número de projetos de pesquisa financiados por agências externas. Essa vaga foi preenchida pela Ms Mariana Giannotti, que é formada em Engenharia Agrônômica., com mestrado no INPE, na área de sensoriamento remoto. A Mariana, juntamente com a pós-doutoranda Natália M. Ivanauskas tem sido os grandes pilares do projeto temático, com total dedicação a suas atividades e certamente as principais responsáveis pelas conquistas obtidas no período. Nossa intenção é que futuramente a Mariana se vincule também como doutorando no próprio projeto, na sua área de formação.

Após essas considerações iniciais, apenas queremos destacar que muitas das necessidades complementares solicitadas nesse primeiro relatório surgiram ao longo desse primeiro ano de execução do projeto Parcelas Permanentes. A maioria dessas necessidades tinham sido previstas no projeto inicial, mas foram sub-dimensionadas por diversos motivos, mas fundamentalmente por não termos assumido a dimensão da proposta. Devemos ainda assumir que algumas dessas necessidades não haviam sido identificadas no projeto original por diversos fatores, como a grande dimensão e complexidade do projeto, da falta de conhecimento prévio das dificuldades de trabalho em algumas Unidades de Conservação, em função de suas características ambientais, o grande número de pesquisadores e pós-graduandos que tem se vinculado no projeto, complementando áreas de conhecimento não inicialmente consideradas na proposta inicial, mas principalmente pelo ineditismo dessa proposta, que impediu o suporte de experiências anteriores, dificultando em muito a previsão das necessidades.

No entanto, considerando as dificuldades financeiras atuais da maioria das agências financeiras, inclusive a FAPESP, solicitamos nesse relatório apenas as necessidades prementes do projeto e/ou temas, visando não prejudicar o rendimento dos trabalhos no próximo período.

Dentre essas dificuldades, uma das maiores se refere a necessidade de complementação financeira para os pagamentos da instalação, plaqueamento e mapeamento dos indivíduos nas parcelas e a necessidade de um novo veículo que permita ordenar o acesso dessa grande equipe às áreas de campo. Tentamos equacionar essa necessidade de veículo usando os veículos próprios dos pesquisadores, que por incrível que parece se propuseram a isso. No entanto, não tivemos sucesso nessa proposta, pois a maioria dos veículos não conseguia acessar as áreas, já que um dos requisitos para a escolha das áreas foi o estado de conservação desses fragmentos e a susceptibilidade dos fragmentos às perturbações antrópicas, já que essas parcelas serão reavaliadas indefinidamente, o que fez com que a maioria das áreas fosse alocada em situações de difícil acesso.

Outra necessidade premente é o aporte de reagentes e de um equipamento para o projeto de caracterização microbiana do solo, necessidade essa identificada com os resultados preliminares, que exigiram novas análises. Esse projeto tem hoje dificuldades de continuidade em função de estar usando equipamentos e reagentes de um outro projeto do Departamento de Solos da ESALQ/USP. Alguns poucos equipamentos solicitados se referem a necessidade de viabilização de alguns trabalhos em algumas áreas, em função basicamente das suas características de encharcamento do solo e várias dessas solicitações se referem a necessidade de tentar proteger de possíveis furtos, os equipamentos de registro contínuo de campo do projeto, já que apesar dessas parcelas estarem em Unidades de Conservação, elas não são vigiadas continuamente.

Dessa forma, gostaria muito de contar com a compreensão dos assessores para a real necessidade das complementações solicitadas nesse relatório, na esperança que a descrição das dificuldades encontradas e das conquistas obtidas no período justificam essas solicitações e principalmente considerando que essas necessidades estarão atendendo pelo

menos 52 pesquisadores diretamente envolvidos nesse projeto, dos quais 35 estão em pleno processo de formação científica, efetivamente racionalizando a utilização dos recursos públicos. De qualquer forma, nos colocamos a inteira disposição para quaisquer esclarecimentos.

2. Instalação das Parcelas Permanentes em cada unidade fitogeográfica

2.1 Definição do trecho florestal

A metodologia usada para a escolha do trecho florestal onde seria alocada a parcela permanente de 320x320m, em cada um dos quatro principais tipos florestais do estado de São Paulo, consistiu dos seguintes passos:

1- Escolha dos Unidades de Conservação onde seriam alocadas as parcelas:

Na redação do projeto original, as Unidades de Conservação (U.C.) que representariam os quatro principais tipos florestais do estado de São Paulo já haviam sido definidos, com base nos seguintes critérios: **a)** que ocupassem latitudes próximas; **b)** que os trechos onde seriam alocadas as parcelas estivessem protegidos dentro de Unidades de Conservação já instituídas e regulamentadas, colocadas em categorias restritivas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); **c)** que a referida Unidade de Conservação representasse um importante componente de conservação da biodiversidade remanescente regional, com destaque para aquele tipo florestal representado na referida U.C.; **d)** que a referida U.C. apresentasse uma infraestrutura mínima necessária para o projeto, como alojamento e alimentação, vigilância, corpo técnico capacitado e outros; **e)** que esse trechos fossem considerados em consenso pela equipe do projeto, como fieis representantes daquele tipo vegetacional; **f)** que esse tipo vegetacional dentro da referida Unidade de Conservação se apresentasse como dominante ou como importante componente da Unidade, com grandes áreas dessa formação em bom estado de conservação, definição esta de consenso pela equipe do projeto; **g)** que esse trecho que representaria o tipo vegetacional na U.C. não estivesse próximo ou nos limites de condições ecotonais; **h)** que esse trecho que representaria o tipo vegetacional dentro da Unidade de Conservação apresentasse um tamanho tal que permitisse não só a instalação dos 10,24ha de parcelas amostrais desse projeto original, mas a possibilidade dessa área amostral ser ampliada para 50 ha no futuro; **i)** que esse trecho que representaria o tipo vegetacional dentro da referida Unidade de Conservação apresentasse características edáficas representativas daquela unidade ambiental; **j)** que esse trecho que representaria o tipo vegetacional não apresentasse grande fragilidade para futuras perturbações antrópicas, mas ao mesmo tempo estivesse em situação de acesso facilitado para a equipe do projeto.

Com isso, as Unidades de Conservação que foram escolhidas para representarem os quatro principais tipos vegetacionais do estado de São Paulo, onde seriam alocados os trechos amostrais, foram:

Floresta sobre ou de Restinga: Parque Estadual da Ilha do Cardoso (Cananéia)
Floresta Ombrófila Densa: Parque Estadual de Carlos Botelho (Sete Barras)
Floresta Estacional Semidecidual: Estação Ecológica de Caetetus (Gália)
Savana Florestada ou Cerradão: Estação Ecológica de Assis (Assis)

2- Análise de imagens aéreas dessas unidades visando a identificação de possíveis trechos amostrais:

Essas imagens (fotos aéreas recentes, orto-fotos e imagens de satélite landsat) foram analisadas de forma analógica, identificando vários possíveis trechos florestais dentro da referida Unidade de Conservação, onde as parcelas de 10,24ha cada poderiam ser alocadas, considerando inclusive a possibilidade de ampliação desse trecho amostral para 50ha. Todas essas possibilidades seriam checadas em campo, em visitas *in locu* usando coordenadas geográficas nos casos de imagens georreferenciadas ou referências do ambiente, como estradas de acesso, cursos d'água, posição na paisagem etc.

3- Definição *in locu* do trecho onde seria alocada a parcela de 320x320m (10,24ha), com possibilidade de ampliação para 720x720m (51,84ha):

Para a efetiva definição do trecho de floresta em cada Unidade de Conservação, onde efetivamente seria alocada a parcela de 10,24ha, considerando os critérios estabelecidos no item 1, foi necessário um grande esforço dos pesquisadores do projeto em atividades de checagem de campo dessas possibilidades identificadas no item anterior, já que vários dos critérios pré estabelecidos exigiam uma decisão consensual dos membros da equipe.

Com isso, foram realizadas pelo menos quatro viagens de campo para cada uma das referidas Unidades de Conservação citadas no item 1, pôr uma equipe o máximo multidisciplinar possível, composta de pelo menos um pesquisador na área de sistemática florestal, pelo menos um pesquisador de ecologia florestal, pelo menos um pesquisador de solos e o maior número possível de pesquisadores de outros temas e pós-graduandos envolvidos no projeto.

Essas viagens foram muito interessantes, pois permitiram grande troca de experiências dos pesquisadores no campo, facilitando muito as inter-relações futuras, profissionais e mesmo pessoais.

Para a Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso foi escolhido um trecho de floresta extremamente bem representativo dessa formação, com dossel bem definido, não muito elevado, mas com algumas árvores emergentes, definindo uma densidade de indivíduos arbustivo-arbóreos elevada, de 1654 ind/ha (16938 indivíduos amostrados nos 10,24ha), indivíduos esse sobre um mosaico topográfico muito interessante, apresentando trecho com pequena elevação intercalados por trechos de grande encharcamento do solo. A localização desse trecho na referida Unidade foi privilegiada, permitindo o acesso fácil de barco ou então uma opção de uma caminhada de 40 minutos, atravessando o mangue.

Para a Floresta Ombrófila Densa Submontana no Parque Estadual de Carlos Botelho, foi escolhido um trecho de floresta no entorno da estrada vicinal que interliga por terra a cidade de Sete Barras com a cidade de São Miguel Arcanjo. O trecho escolhido dista a 3,5 km do Núcleo Sete Barras por essa estrada, seguindo o sentido sede do Parque. Essa estrada tem condições muito precárias, onde só trafega veículo alto e traçado e mesmo este com grande dificuldade principalmente na época chuvosa. O trecho escolhido dista aproximadamente 300m da estrada, no lado direito, na direção norte. O acesso segue uma trilha no interior de uma floresta mais secundária, através de um dos muitos divisores de água do local. O trecho escolhido é exuberante na sua fisionomia, se apresentando como um verdadeiro mostruário de floresta atlântica de encosta, sobre um relevo extremamente irregular, com árvores muito altas e de baixa densidade, como expresso no número total de indivíduos arbustivo-arbóreos amostrados, que foi de 1038 ind/ha (10632 indivíduos em 10,24ha), ocupados pôr muitas epífitas, vários pequenos cursos d'água e muitos

afloramentos rochosos. O relevo local e as condições de solo definem a ocorrência de vários escorregamentos, às vezes ocupados com bambús e outros nos mais variados estádios de cicatrização. Nesse trecho foram observados e amostrados muitos indivíduos adultos de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). No entorno mais distante da estrada, nos fundos de gruta, em situações de difícil visibilidade, foram observados vários indivíduos recentemente explorados de palmito, a maioria no entorno da parcela, mas alguns dentro da própria parcela, logo após sua instalação, mesmo considerando essa situação de difícil acesso.

Para a Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Caetetus, o trecho escolhido foi exatamente na porção considerada de melhor conservação da Unidade, localizada num fundo do vale muito extenso, numa posição de menor altitude no relevo local, numa condição de entre-rios (interflúvio), extremamente bem protegida. O acesso para esse trecho se faz através da estrada central que corta praticamente toda a reserva Florestal, até um ponto localizado a 8 km de distância da sede, no final do maior trecho em desnível dessa estrada. Até aí o deslocamento pode ser feito com veículo, mas necessariamente usando veículo com tração, mesmo em época de chuvas não intensas, em função do tipo de solo, da permanente umidade e da topografia acidentada. Depois disso o acesso ao referido trecho amostral se faz usando uma trilha na floresta, numa caminhada de 40 minutos, passando por dois cursos d'água, com vários trechos com encharcamento. O trecho escolhido é muito característico desse tipo florestal, com árvores muito altas e de diâmetro elevado, definindo como em Carlos Botelho, uma baixa densidade de indivíduos arbustivo-arbóreos, com valor de 1248 ind/ha (12783 indivíduos amostrados em 10,24ha), com algumas clareiras naturais, tudo ocorrendo num relevo convexo de pequeno desnível.

Para o Cerradão ou Savana Florestada na Estação Ecológica de Assis, o trecho escolhido dista aproximadamente 5 km da sede, usando estradas de circulação interna, de condições muito precárias principalmente na época chuvosa. O local em questão é bem representativo dessa formação, mas com claros sinais de perturbações pretéritas, de diferentes intensidade nos seus vários trechos, sendo a principal causa a ocorrência e recorrência de incêndios de diferentes intensidades e alguns trechos com possíveis sinais de algum extrativismo seletivo. A fisionomia é típica dessa formação, com alguns poucos indivíduos de grande porte, geralmente de algumas poucas espécies, mas a definição fisionômica é dada pelos numerosos indivíduos de porte médio e pequeno, o que definiu um número de indivíduos arbustivo-arbóreos amostrados muito superior as demais áreas, com valor de 2250 ind/ha (23050 indivíduos em 10,24ha), indivíduos esses geralmente suberosos e com alguma tortuosidade, definindo uma condição de difícil deslocamento interno, com baixíssima visibilidade.

2.2. Demarcação das parcelas e levantamento topográfico

2.2.1. Identificação da parcela

Todos os locais foram escolhidos pelos pesquisadores do projeto Biota (item 2.1), e a equipe de topografia auxiliou na definição da direção dessa grande parcela (320x320m) para adequar ao terreno escolhido.

2.2.2. Delimitação da parcela de 320,0m x 320,0m

A delimitação de cada uma das parcelas de 320,0m x 320,0m no terreno foi realizada com o auxílio de um equipamento de topografia (estação Total de alta precisão) descrevendo uma poligonal fechada com aresta de 320,0m exatos, definida a seguir de polígono amostral.

2.2.3. Confeção dos marcos de concreto

Nos quatro vértices deste polígono amostral foram implantados marcos de concreto revestidos por um tubo de PVC branco com 100mm de diâmetro, para monumentação das coordenadas geográficas (Figura 2.2.1).



Figura 2.2.1. Marcos de concreto revestidos por um tubo de PVC branco.

2.2.4. Estaqueamento

Partindo-se geralmente do marco denominado **A0**, foi executado um caminhamento topográfico com teodolito e trena para demarcação da grade de 20,0m x 20,0m, com estacas de madeira de cerne de eucalipto tratada com dimensões de 0,06x0,06x1,20m seguindo a direção de **A16**.

2.2.5. Caminhamento e Levantamento

O sentido de caminhamento pode ser observado no croqui anexo de cada uma das áreas (**ANEXO 2.1**). Como estratégia de redução de impacto dessa atividade de demarcação da parcela maior de das sub-parcelas em cada área, definiu-se fazer as caminhadas de visada do teodolito a cada 03 linhas da grade amostral, em não em todas das linhas ou trilhas da grade, objetivando reduzir o pisoteio da área da equipe de topografia nesta etapa de trabalho.

Isso foi feito usando a seguinte metodologia: a cada linha demarcada pelo aparelho carregava-se mais duas outras paralelas à esquerda e à direita girando-se um ângulo horizontal de 90°, o que já permitia marcar as duas linhas intermediárias não trilhadas pela equipe. Ainda nesta operação foram levantados pontos auxiliares de altimetria para detalhamento do centro das sub-parcelas de 20,0m x 20,0m, quando se fez necessário.

2.2.6. Material utilizado nesta etapa do trabalho

- Equipe básica composta por dois técnicos, quatro auxiliares que conferem um rendimento médio de demarcação e levantamento de 8 estacas / dia / equipe
- Estação Total de precisão angular de 10 “ e linear de 5mm
- Teodolito óptico com precisão angular de 30”
- Trena de fibra de vidro com mais de 20,0 metros
- Piquetes de madeira , cadernetas de campo, pregos, marreta, baliza, bastões, rádios, estacas de madeira, tubos PVC, ferro, pedra, cimento, areia, pregos galvanizados 17 x 21, placas de alumínio numeradas, em formato de elipse.

2.3. Georreferenciamento da cada parcela de 320,0m x 320,0m e das sub-parcelas de 20,0m x 20,0m.

O trabalho de Georreferenciamento foi executado diferentemente em cada uma das quatro parcelas de 320,0m x 320,0m, em razão das particularidades de cada tipo florestal escolhido, principalmente em termos topográficos e da existência e/ou proximidade do marco referencial.

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

Nesta parcela o ponto de referência adotado foi o marco permanente do Instituto Oceanográfico da USP em Cananéia (UTM SAD 69 Zona 23 E = 20485,384m N = 7229668,836m Z = 8,047m)

Os pontos monumentados no trecho de Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso foram os marcos foram rastreados por 8 min cada (C0 e 40,0m além do Q0). O equipamento utilizado foi o receptor Sokkia modelo Spectrum com 6 canais de Banda receptora de código C/A + Portadora L1 com precisão de 0,50m. As coordenadas geográficas das sub-parcelas de 20,0m x 20,0m serão extraídas a partir das coordenadas da parcela maior, considerando a posição da sub-parcela na grade amostral.

2.3.2. Parque Estadual de Carlos Botelho (Floresta Ombrófila Densa Submontana)

No Parque Estadual de Carlos Botelho foi encontrado um marco IBGE nº 2139N na proximidade da cidade de Sete Barras, o qual serviu de referência para georreferenciamento da parcela de 320,0m x 320,0m desse tipo florestal, marco esse com a seguinte descrição: UTM SAD 69 Zona 23 E = 203427,467m N = 7321260,663m Z = 86,850m.

Pela dificuldade de visualização e pela densa cobertura dentro da parcela, em função do tamanho dos indivíduos arbóreos e da grande irregularidade topográfica da área, foi necessário realizar um caminhamento através de uma poligonal eletrônica até as proximidades da estrada de acesso ao trecho amostral (estrada vicinal de interligação de Sete Barras - São Miguel Arcanjo), para a determinação das observações de GPS. As coordenadas geográficas das sub-parcelas de 20,0m x 20,0m serão extraídas a partir das coordenadas da parcela maior, considerando a posição da sub-parcela na grade amostral.

O equipamento utilizado foi o receptor Trimble modelo Pathfinder, de Banda receptora de código C/A + Portadora L1.

2.3.3. Estação Ecológica de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual)

Nesta área o ponto utilizado como referência para o georreferenciamento da parcela de 320,0m x 320,0m nesse tipo florestal foi um marco municipal denominado CONCHA monumentado pela Santiago & Cintra, localizado no passeio esquerdo da rua Luiz Antônio, na proximidades do número 400 da cidade de Gália, cujas coordenadas foram UTM SAD 69 Zona 23 E =639369,904 N =75442993,151 Z = 644.000m .

Os pontos monumentados na parcela foram, os marcos foram rastreados por 8 min cada, nos vértices A0 e A16. As coordenadas geográficas das sub-parcelas de 20,0m x 20,0m serão extraídas a partir das coordenadas da parcela maior, considerando a posição da sub-parcela na grade amostral.

O equipamento utilizado foi o receptor Trimble modelo Pro XR, de Banda receptora de código C/A + Portadora L1 com precisão de 0,50m



Figura 2.3.1. Receptor Trimble modelo Pro XR

2.3.4. Estação Ecológica de Assis (Cerradão ou Savana Florestada).

Para georreferenciamento da parcela de 320,0m x 320,0m desse tipo florestal foram utilizados dois marcos, sendo um deles oficial do município situado junto à sede da Secretaria de Planejamento do município de Assis e o outro marco estava localizado sobre uma caixa d'água central localizada em cima do prédio administrativo da Faculdade de Psicologia da UNESP, localizada também no perímetro urbano da sede municipal de Assis (Figuras 2.3.1 e 2.3.2). (UTM SAD 69 Zona 22 E = 557774,033m N = 7495449,432m Z = 586,949m).

Este vértice foi utilizado como referência para transporte aos dois marcos monumentados na parcela, objeto deste trabalho (C0 e P0). Cada marco foi rastreado em três observações de 8 min cada. As coordenadas geográficas das sub-parcelas de 20,0m x 20,0m serão extraídas a partir das coordenadas da parcela maior, considerando a posição da sub-parcela na grade amostral.

O equipamento utilizado foi o receptor Sokkia modelo Spectrum com 6 canais de Banda receptora de código C/A + Portadora L1 com precisão de 0,50m.



Figura 2.3.1. Caixa d'água em cima do prédio administrativo da Faculdade de Psicologia da UNESP, sobre a qual localiza-se um marco coordenado oficial.

Figura 2.3.2. Marco coordenado oficial sobre a caixa d'água em cima do prédio



administrativo da Faculdade de Psicologia da UNESP. Sobre este encontra-se o receptor Sokkia modelo Spectrum

2.4. Plaqueamento (número do indivíduo) e mapeamento (coordenadas x e y) dos indivíduos amostrados dentro das sub-parcelas de 20,0m x 20,0m.

2.4.1. Etapa de Campo

Foram utilizados vários processos no plaqueamento e mapeamento dos indivíduos arbustivo-arbóreos ($PAP \geq 15\text{cm}$) amostrados dentro das sub-parcelas de 20,0m x 20,0m dentro dos trechos amostrais (10,24ha). Esses processos de plaqueamento e mapeamento dos indivíduos foi evoluindo gradativamente ao longo dos trabalhos de campo, visando aumentar o rendimento dessa atividade, atentando para manter ou mesmo melhorar a qualidade dos serviços, já que o rendimento estava muito abaixo do estimado no planejamento do projeto, no momento da definição dos custos financeiros dessa atividade. A seguir descrevemos toda essa evolução do processo de marcação e plaqueamento dos indivíduos nas sub-parcelas, que seguiu vários procedimentos.

2.4.1.1. Procedimento 1

Delimitação da área a ser plaqueada

No início dessa atividade, todo o processo de plaqueamento e mapeamento dos indivíduos ocorrentes dentro das sub-parcelas tinha início com a delimitação da área a ser plaqueada através de uma fita, corda fina ou trena para fechar o quadrado da sub-parcela.

- a) neste primeiro procedimento de campo, as fitas eram amarradas nas quatro estacas que demarcavam cada sub-parcela de 20,0m x 20,0m, delimitando-a.
- b) neste procedimento uma das trenas era esticada e presa nas duas estacas que correspondiam ao eixo x da sub-parcela e a outra trena era esticada e presa nas duas estacas que correspondiam ao eixo y. Os outros dois lados da sub-parcela eram delimitados com fitas marcadoras.
- c) Nesse procedimento de campo a trena utilizada tinha 50m, e esta trena era presa e esticada passando por três estacas do eixo x, ou seja seguindo até a sub-parcela adjacente àquela que estava sendo medida. As laterais que correspondem ao eixo y, o fundo e as estacas que dividiam essas duas sub-parcelas adjacentes eram isoladas com as fitas marcadoras.

No meio dessas duas sub-parcelas eram esticadas trenas de 20m, ou seja, a trena de 20m era colocada no sentido do eixo y, numa distância de 10m do eixo x, sub- dividindo a sub-parcela em duas, para facilitar a marcação, o plaqueamento e o mapeamento (coordenadas x e y) dos indivíduos.

Atividade de plaqueamento e mapeamento dos indivíduos ocorrentes nas sub-parcelas

- a) Nesse primeiro procedimento adotado no plaqueamento e mapeamento dos indivíduos, um técnico ficava responsável pela anotação dos dados em fichas de campo e dois técnicos ficavam responsáveis pela delimitação e divisão das sub-parcelas, usando as trenas e fitas. Inicialmente todos os indivíduos eram plaqueados e a seqüência da numeração das placas era anotada nas fichas. Depois que todos os indivíduos estavam plaqueados, esses dois técnicos responsáveis pela trena tiravam as coordenadas de cada indivíduo dentro da parcela, indivíduos esses que obedeciam o critério de inclusão previamente estabelecido no projeto ($PAP \geq 15\text{cm}$). Para isso esses técnicos usavam fitas laterais como referência, ditando a numeração observada nas trenas, com base nas coordenadas x e y.
- b) Nesse procedimento a equipe de campo para essa atividade tinha na equipe de mapeamento, um técnico que ficava responsável pela anotação, um técnico na trena esticada no eixo x e outro na trena esticada no eixo y. As pessoas restantes ficavam responsáveis por fixar a placa numerada nos indivíduos. Nessa equipe de plaqueamento, dois técnicos plaqueavam os indivíduos, sendo que um deles ficava com um molho de plaquinhas pares e outro com um molho de plaquinhas ímpares. O técnico com as plaquinhas pares plaqueava o lado direito da sub-parcela e o técnico com as ímpares plaqueava o lado esquerdo, e cada um deles simultaneamente ia ditando o número do indivíduo plaqueado para o anotador. Dessa forma a equipe se apresentava pelo menos com 5 técnicos.

2.4.1.2. Procedimento 2

Esse foi o procedimento que apresentou o melhor rendimento e maior qualidade nas atividades de campo, mas mesmo assim o rendimento foi menor que o previsto na proposta inicial, dada a dificuldade de deslocamento nas sub-parcelas pelo grande número de indivíduos, pela topografia ou devido ao elevado grau de encharcamento do solo. Nesse procedimento o que se adotou foi a subdivisão de cada sub-parcela em quatro outras de 10,0m x 10,0m, através de linhas perpendiculares, usando na equipe apenas três técnicos, o que permitiu um rendimento médio de 2.4 parcelas /homem/dia.

Delimitação da Área a ser plaqueteada

A sub-parcela era delimitada usando fita fina de 80,0m de extensão.

Atividade de plaqueamento e mapeamento dos indivíduos ocorrentes nas sub-parcelas

- a) Os indivíduos eram plaqueados com chapa de alumínio numerada no momento em que era efetuada a medição das coordenadas X e Y.
- b) O número da placa era anotado em formulário específico, também no momento da medição de X e Y.
- c) Ao término de cada sub-parcela e de cada linha amostral, a área era recheada para verificar algum esquecimento de indivíduo no campo e os formulários conferidos e agrupados verificando qualquer omissão de dados ou problemas de anotação dos dados e fazendo a limpeza da sub-parcela em termos de possíveis resíduos gerados na marcação, fitas, trenas etc, deixando apenas as estacas delimitadoras e as plaquetas de alumínio fixadas com pregos nos indivíduos.
- d) Concomitantemente trabalhavam no campo três ou quatro equipes de plaqueamento e mapeamento dos indivíduos nas sub-parcelas, sendo que cada equipe era responsável por uma linha amostral na grade, ficando independente das demais equipes no rendimento de suas atividades.

Ao final de cada expedição de campo, todas as equipes organizavam os formulários em pastas, seguindo a sequência das linhas, que permitisse identificar a equipe responsável por cada sub-parcela. Todo esse material era transportado para o escritório, onde era devidamente sistematizado.

2.4.2. Etapa de Escritório

1. A folha de campo foi digitada, usando para isso um processador de planilhas eletrônicas (excel). Cada sub-parcela correspondia a uma planilha própria, identificada pelo seu número e suas coordenadas x e y em metros.
2. Na etapa seguinte foram identificadas para cada sub-parcela as coordenadas de origem (ex. coordenadas E,N da sub parcela A2) e o azimute necessário ao georreferenciamento obtido através do levantamento topográfico de campo e processamento no aplicativo TOPOESALQ.

Estes dados foram capturados do mapa já georreferenciado.

3. Com estes dados, a planilha processou a transformação do sistema local de coordenadas de cada sub-parcela (coordenadas x e y), para o sistema SAD 69 (UTM).
4. Como procedimento de "controle de qualidade", para cada parcela e sub-parcela processada, foi plotado em mapa para checagem e verificação visual, o posicionamento dos indivíduos usando diversas cores, bem como a verificação dos limites entre as sub-parcelas.
5. Após a verificação dos dados de cada sub-parcela, todos os dados das sub-parcelas foram compilados em um único arquivo (TXT), conforme o padrão que nos foi definido pelo pesquisador responsável pelo banco de dados do projeto e pelo Sistema de Informações geográficas (Prof. Dr. Gerd Sparovek).
6. Os arquivos de mapeamentos foram confeccionados usando o aplicativo AUTOCAD R14 e estão sendo apresentados em dois formatos conhecidos como DWG e DXF, além de uma versão em papel. Todas as planilhas de campo foram devidamente organizadas e arquivadas para possíveis conferências futuras.

3. Levantamentos dos Dados Físicos nas Parcelas Permanentes

3.1. Caracterização edáfica

3.1.1. Classificação e mapeamento de solos.

3.1.1.1. Metodologia

O trabalho de caracterização dos solos das parcelas permanentes foi dividido em etapas. Como primeira etapa está se executando o mapa ultradetalhado de solos de cada parcela. De posse das informações preliminares desse levantamento, estudos detalhados acerca da gênese e do funcionamento dos solos estão sendo e serão incluídos no projeto.

Até setembro de 2002 procedeu-se a amostragem e descrição sistemática de solos em todas as parcelas. Como cada parcela tem 256 subparcelas e em cada subparcela foi coletado o solo até 1,0m de profundidade por meio de tradagens. com três amostras por ponto de amostragem (0-5cm, 5-20cm e 80-100cm), foram coletadas ao redor de 3000 amostras de solo.

As amostras foram enviadas para os laboratórios do Departamento de Ciência do Solo da Esalq-USP, para realização de análise granulométrica e de análises químicas de rotina. Também coletou-se, na camada superficial de cada subparcela, uma amostra indeformada de 100 cm³, para a realização de análises microbiológicas, perfazendo um total de 1024 amostras indeformadas.

No campo determinou-se a cor de cada amostra e, em cada ponto de tradagem, a espessura dos horizontes A, E (quando presente) e B, o contato lítico (quando ocorreu), presença e quantidade de mosqueados e outras informações de interesse para os estudos pedológicos, como presença de fragmentos de rocha, mudanças de textura e de friabilidade e profundidade do lençol freático. Concomitantemente determinou-se a declividade e as feições geomorfológicas de cada subparcela, como depressões, interfúvios, encostas íngremes, encostas convexas, linhas de drenagem, ravinas de erosão, linhas de pedras além presença de calhaus e matacões na superfície e ao longo do perfil do solo.

3.1.1.2. Resultados Preliminares

a) Parque Estadual da Ilha do Cardoso

A parcela ocupa a planície costeira da Ilha formada por sedimentos marinhos holocênicos predominantemente arenosos. O relevo é suave, com variações de cotas entre 3 a 9m do nível médio do mar, com microrrelevo formado por depressões e elevações.

O solo dominante é o Espodossolo Ferrocárbico com ocorrências de Organossolos e Gleissolos associados. O Espodossolo apresenta seqüência clássica de horizontes: O, A, E, Bh, Bhir, Bir e C. É

frequente a ocorrência de Ortstein e de horizonte plácico. O horizonte plácico varia em seu grau de endurecimento chegando a se converter em duripan em algumas posições.

O padrão de distribuição dos solos é complexo e altamente interessante, parecendo estar associado a variações de microrrelevo e ao padrão de sedimentação costeira. Devido ao intenso padrão de amostragem que tem que ser realizado no local e às condições de mata nativa não perturbada, a parcela da Ilha do Cardoso se constitui em local privilegiado para estudar os espodossolos tropicais para os quais há pouca bibliografia disponível ao contrário do que ocorre para os espodossolos de ambiente frio e temperado. Diante desta instigante situação optou-se por ampliar os projetos de estudos de solos nesta parcela, havendo no momento mais dois projetos de iniciação científica (um aprovado pela FAPESP e outro em avaliação) e uma tese de doutorado em andamento no CPG de Solos da ESALQ-USP.

A restinga em estudo grada para o manguezal do Rio Ipaneminha. Há poucos estudos no Brasil que busquem entender a interação que há entre os solos da Restinga e os do Mangue. Nesse sentido foi proposto um projeto de doutoramento, também no CPG de Solos da ESALQ-USP que busque entender o comportamento dos solos do manguezal do Rio Ipaneminha e suas possíveis relações com os processos pedogenéticos e a dinâmica dos espodossolos da Restinga.

No decorrer do trabalho de campo realizado no mês de julho de 2002, verificou-se uma série de problemas com a amostragem de solos com lençol freático elevado. Após diversas tentativas frustradas nos meses de fevereiro, março e julho, chegou-se a um esquema de amostragem por trado de caneca especial (em aço Inox) encamisando, com tubo de PVC, o furo da tradagem concomitantemente com o avanço do trado. Tal procedimento foi muito eficiente e permitiu as coletas sem contaminação nem colapso das paredes até 100cm de profundidade.

b) Carlos Botelho

Foram encontradas três classes de solos na área estudada: Cambissolos, Neossolos Litólicos e Gleissolos, que foram classificados preliminarmente no campo, estando a classificação sujeita a mudanças após a realização das análises laboratoriais e a abertura de trincheiras nas topossequências representativas da área.

Os Cambissolos dominam amplamente a área. Ocorrem nos interflúvios, nas encostas e em algumas depressões. Apresentam textura predominantemente argilosa e fragmentos de rochas e de minerais facilmente intemperizáveis em seu perfil. Sua profundidade e a espessura de seus horizontes A e B são controladas pelo relevo e pela presença de calhaus e matacões na superfície e ao longo do perfil.

Os Neossolos Litólicos são encontrados nas depressões e, em menor proporção, nas encostas íngremes. Também são predominantemente argilosos, possuem cores amareladas (matizes 10YR e 7,5 YR) e estão associados a presença de calhaus e matacões na superfície e em subsuperfície.

Os Gleissolos ocorrem na área de influência das linhas de drenagem, onde o lençol freático situa-se bem próximo à superfície. Possuem textura variável e cores acinzentadas, dadas pelas condições redutoras deste ambiente.

c) Estação Ecológica de Caetetés (Gália, SP).

Os solos da parcela da E.E. Caetetés são predominantemente Argissolos Vermelho Amarelos abruptos de textura arenosa/média. Apresentam sequência de horizontes A, E, Bt, C e são derivados de arenitos com cimentação carbonática da formação Marília do Grupo Baurú (Cretáceo). Nas tradagens realizadas encontrou-se uma variação de espessura da camada arenosa (A+E) com o contato entre o horizonte E alábico e o B textural variando entre 50 e 120cm de profundidade. Desta forma, os Argissolos variam entre arênicos e espessarênicos (EMBRAPA, 1999). No sopé da encosta há ocorrências de horizontes gleizados.

A fragilidade dos Argissolos abruptos da E.E. Caetetés, no que se refere à susceptibilidade à erosão, se manifesta no sopé da encosta onde várias ravinas de erosão foram encontradas. Isso é evidência da atividade da erosão nesses solos sob vegetação natural sem interferência do homem. Outra hipótese é de que a mata em questão tenha sido removida no passado o que desencadeou o processo erosivo evidenciado no sopé da encosta estudada. Durante o trabalho de campo no mês de setembro de 2002, chamou a atenção desta equipe o elevado número de árvores tombadas. Dias antes de nossa equipe fazer as amostragens sistemáticas de solos houve ventos fortes o que teria provocado a queda de algumas árvores. Ainda assim levantamos a hipótese da camada arenosa do solo atingir muitas vezes até 1,0m de profundidade na parcela. Esta camada arenosa é solta quando seco e muito macia quando húmida, o que poderia dar menor capacidade de sustentação às árvores em situação de temporais.

d) Estação Experimental de Assis.

Na E.E de Assis, a parcela foi locada sobre colinas amplas e suaves que contém Latossolos Vermelho Escuros de textura média derivados provavelmente de material retrabalhado da formação Adamantina do Grupo Baurú (Cretáceo). A partir das tradagens sistemáticas realizadas no início do mês de setembro de 2002, percebeu-se no terço final da encosta um gradiente de cor do horizonte B passando de 2,5YR (vermelho) para 5YR (vermelho amarelo) e depois para 7,5YR a 10YR (amarelo).. Trata-se de uma topo-cromosseqüência onde o latossolo vai passando de fortemente drenado na maioria da parcela (LEmd) para solos com drenagem moderada e finalmente mal drenado na baixada. Há portanto, no final da encosta, um interessante gradiente de conteúdo de água no solo que certamente se correlaciona com a vegetação.

3.1.2. Dinâmica físico-hídrica dos solos das parcelas permanentes

No projeto inicial foi proposto a realização de estudos hidrológicos através da instalação no campo de equipamentos eletrônicos de medição contínua de dados. Para a medição da flutuação do nível do lençol freático serão utilizados piezômetros eletrônicos equipados com

registradores contínuos de dados e a medição contínua da umidade do solo a diferentes profundidades do solo realizar-se-á através da instalação de TDRs (Time-Domain Reflectometry) acoplados a um registrador contínuo de dados nas diferentes parcelas em estudo. A correlação desta informação com as curvas de retenção de água do solo fornecerão informações importantes sobre a disponibilidade de água para a vegetação. Foram propostos também estudos micromorfológicos e micromorfométricos detalhados utilizando equipamentos e softwares de aquisição e análise de imagens fornecerão informações sobre as mudanças estruturais e de porosidade do solo nas diferentes parcelas.

Durante o primeiro ano do projeto “Diversidade, dinâmica e conservação em Florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes” foram comprados os equipamentos que serão utilizados para as medições físico-hídricas dos solos das parcelas. Estes equipamentos chegaram durante o mês de junho de 2002. Desde então estes equipamentos estão sendo testados e calibrados para a futura instalação no campo. O atraso no cronograma para a instalação destes equipamentos no campo é devido à demora na importação destes equipamentos (ao redor de 8 meses) e ao atraso ocorrido nas fases de levantamento de dados iniciais do projeto. Estas informações são imprescindíveis para a exata localização dos sítios de medição da dinâmica físico-hídrica dos solos.

Pretende-se finalizar a etapa de testes e calibrações no mês de outubro. A posterior instalação dos equipamentos no campo dependerá, como citado acima, da conclusão dos levantamentos das informações básicas do projeto. Estima-se que a instalação e o início das medições serão realizados durante os meses de dezembro e janeiro.

3.2. Caracterização climatológica

3.2.1 Levantamento das Condições Macro-Climáticas das Áreas de Estudo

Com o objetivo de caracterizar detalhadamente as condições macro-climáticas das áreas de estudo, efetuou-se levantamento de dados meteorológicos médios (Normais Climatológicas) de temperatura do ar e de precipitação pluviométrica das localidades, objeto de estudo do presente projeto, considerando-se as seguintes bases de dados:

- ⇒ **Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE):** Assis, São Miguel Arcanjo, Sete Barras, Cananéia e Iguape.
- ⇒ **Instituto Agrônomo de Campinas (IAC):** Capão Bonito e Gália.
- ⇒ **Instituto Nacional de Meteorologia (INMET):** Paranaguá.

Esses dados, na escala mensal, foram utilizados para a caracterização dos regimes térmicos e hídricos das localidades onde as áreas de estudo do presente projeto estão inseridas, assim como para a caracterização de seus balanços hídricos climatológicos (BHC). Para a confecção dos BHC's, para uma capacidade de água disponível no solo de 200mm, utilizou-se o método de Thornthwaite & Mather (1955), sendo a evapotranspiração potencial (ETP) estimada de acordo com a fórmula de Thornthwaite (1948), a qual já foi amplamente testada para as condições do Estado de São Paulo, apresentando resultados bastante satisfatórios, como constatado por Camargo & Sentelhas (1997). O BHC possibilita caracterizar o clima da região não só em termos da variação sazonal das temperaturas e das chuvas, mas também em relação à caracterização dos períodos secos e úmidos e à disponibilidade hídrica regional (Pereira et al., 2002).

Os resultados desta caracterização são apresentados a seguir, levando-se a combinação das classificações climáticas de Köppen, apresentada por Vianello & Alves (1991), e de Thornthwaite, apresentada por Pereira et al. (2002). São apresentados também dados da variação sazonal do fotoperíodo ou número máximo de horas de brilho solar (N) e dados anuais da insolação ou número de horas efetivas de brilho solar (n), indicando as diferenças e similaridades entre as regiões de estudo.

Na Tabela 3.2.1 são apresentadas as coordenadas geográficas e as principais características climáticas médias de cada uma das localidades. Observa-se que as quatro áreas em estudo apresentam características climáticas distintas, as quais podem ser classificadas, basicamente, em três macro-climas diferentes, com relação ao regime térmico, de insolação e também com relação aos elementos do BHC (deficiência hídrica – DEF e excedente hídrico – EXC). As características macro-climáticas de cada região e sua classificação climática podem ser observadas com mais detalhes nas análises climatológicas apresentadas a seguir.

Tabela 3.2.1. Coordenadas geográficas e condições climáticas médias das localidades onde as áreas de estudo estão inseridas. IC = Parque Estadual da Ilha do Cardoso, CB = Parque Estadual de Carlos Botelho, CT = Estação Ecológica de Caetetus, AS = Estação Ecológica de Assis.

Local	Lat.S	Lon.W	Alt.	Tmed	Tmax	Tmin	Prec	ETP	DEF	EXC	N	n	Fonte	
Processo FAPESP 1999/09635-0													Setembro/2002	rrr@esalq.usp.br

		Graus		M	°C			mm			H			
IC	Cananéia	24,93	47,95	7	22,4	30,4	12,6	2261	1123	0	1337	10,6/13,4	4,3	DAEE
	Iguape	24,70	47,55	5	22,1	30,0	12,2	1900	1097	0	803	10,6/13,4	4,3	DAEE
	Paranaguá	25,52	48,52	4	19,6	28,7	13,3	1931	909	0	1022	10,5/13,5	4,0	INMET
CB	C. Bonito	24,03	48,37	702	20,1	29,0	9,2	1210	939	1	271	10,5/13,5	5,7	IAC
	S.M.Arcanjo	23,88	47,98	660	20,4	29,3	9,7	1174	958	3	218	10,5/13,5	5,0	DAEE
	Sete Barras	24,38	47,91	35	21,8	31,3	13,0	1582	1064	0	518	10,5/13,5	4,8	DAEE
CT	Gália	22,30	49,55	522	21,4	30,6	9,0	1303	1034	10	278	10,5/13,5	7,1	IAC
AS	Assis	22,41	50,58	505	22,4	30,2	10,9	1255	1109	20	165	10,5/13,5	6,3	DAEE

Lat. = latitude, Lon = longitude, Alt. = altitude, Tmed = temperatura média anual, Tmax = temperatura máxima média do mês mais quente, Tmin = temperatura mínima média do mês mais frio, Prec = precipitação pluviométrica, ETP = evapotranspiração potencial, DEF = deficiência hídrica anual, EXC = excedente hídrico anual, N = fotoperíodo, n = insolação.

3.2.1.1 Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Para a caracterização das condições macro-climáticas do Parque Estadual da Ilha do Cardoso foram selecionadas as localidades de Cananéia, Iguape e Paranaguá (PR), as quais compõe o complexo estuarino lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá, considerado o terceiro do mundo em termos de produtividade pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN).

Na Figura 3.2.1 são apresentados os regimes térmicos e hídricos das três localidades, assim como os seus respectivos BHC's. Observa-se que a região é caracterizada por variação sazonal no regime térmico e hídrico, porém, isso não chega a fazer com que haja o estabelecimento de uma estação seca, sendo a deficiência hídrica, em termos normais, nula. Já o excedente hídrico, ou seja, a água que excede a capacidade de armazenamento pelo solo, atinge os maiores níveis entre as regiões estudadas, variando de 803 a 1337 mm ao longo do ano, o que caracteriza o clima desses locais como sendo de úmido a super-úmido (Tabela 3.2.2). A nebulosidade responsável pelas chuvas abundantes, entre 1900 e 2300 mm, provocam redução significativa na insolação, que na média do ano não passa de 4,3 horas por dia. Com relação às temperaturas, o clima dessa área do Estado de São Paulo é classificado como Tropical Megatérmico, ao passo que no caso de Paranaguá, Estado do Paraná, a classificação indica um clima Sub-Tropical Mesotérmico (Tabela 3.2.2). Existe uma pequena diferença entre as classificações determinadas pelo métodos de Köppen e de Thornthwaite, porém, de um modo geral pode-se classificar o clima dessa região como sendo Tropical Super-Úmido.

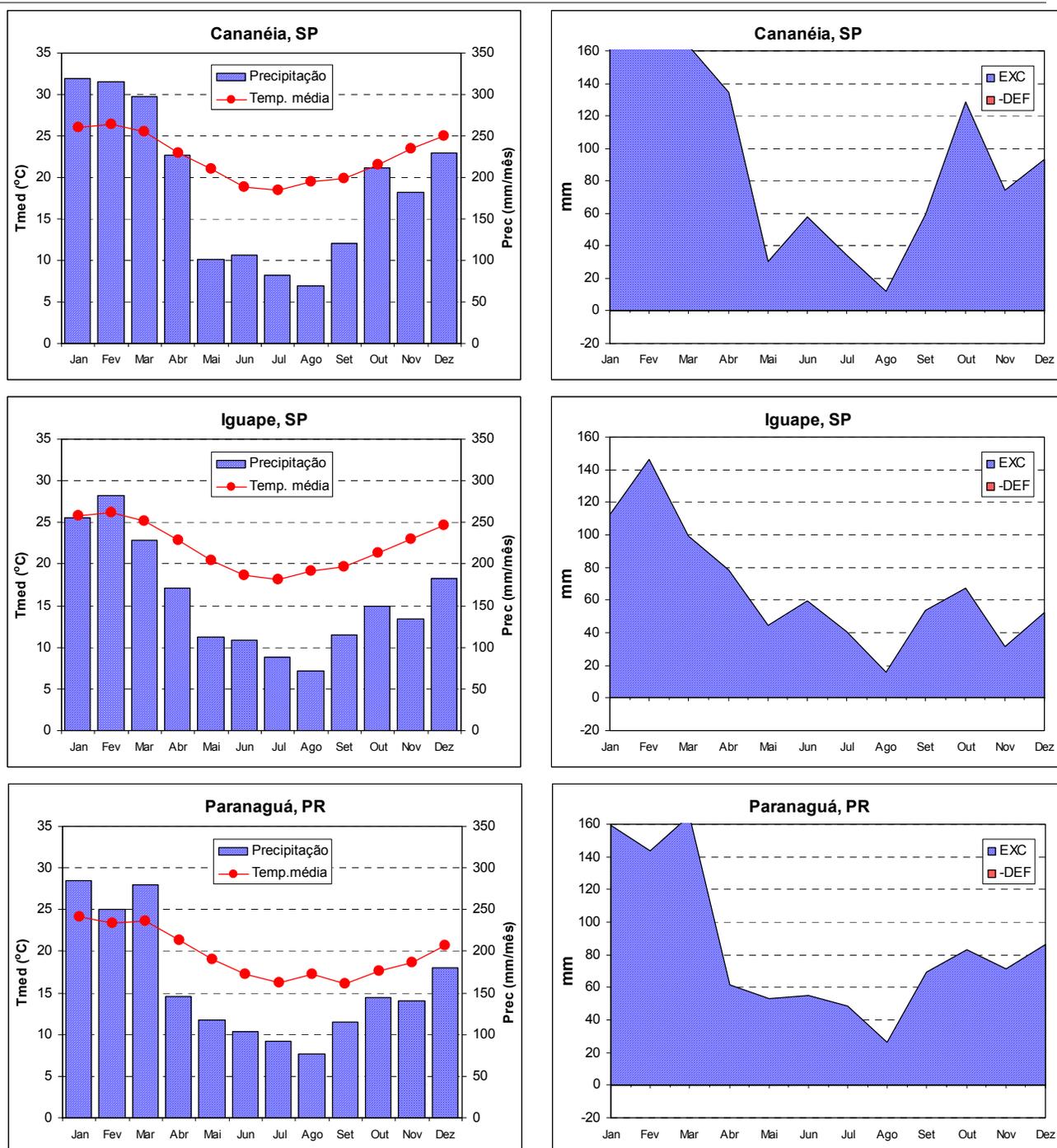


Figura 3.2.1. Regime térmico e hídrico e balanço hídrico climatológico das localidades que integram o Parque Estadual da Ilha do Cardoso: Cananéia e Iguape, SP, e Paranaguá, PR. Fonte dos dados: DAEE e INMET.

3.2.1.2 Parque Estadual de Carlos Botelho

Para a caracterização das condições macro-climáticas do Parque Estadual de Carlos Botelho foram selecionadas as localidades de Capão Bonito, São Miguel Arcanjo e Sete Barras, com altitudes que variam de 35 a 702 m. Este relevo variável define dois tipos climáticos diferentes, segundo a classificação de Köppen e de Thornthwaite (Tabela 3.2.2),

que podem ser classificadas em termos médios, de acordo com os dados obtidos, como sendo: Sub-Tropical com pequena estação seca no inverno em Capão Bonito e São Miguel Arcanjo; e Sub-Tropical sem estação seca em Sete Barras.

Observando-se a Tabela 3.2.1 e a Figura 3.2.2 nota-se que a região é caracterizada predominantemente por períodos de excedente hídrico, porém em níveis bem inferiores aos observados na região litorânea da Ilha do Cardoso. Os excedentes oscilam entre 218 e 518 mm, concentrando-se principalmente entre os meses de outubro e março, ao passo que no restante dos meses, entre abril e setembro, o excedente hídrico diminui consideravelmente, havendo em alguns anos a ocorrência de deficiências hídricas consideráveis.

Com relação ao regime térmico, o clima é Mesotérmico, ou seja, com temperaturas médias do mês entre -3°C e 18°C . A regime de horas de brilho solar ainda sofre influência da intensa nebulosidade causada pela proximidade do oceano, no entanto, a insolação é ligeiramente maior do que a observada no litoral, sendo, em média, da ordem de 4,8 a 5,8 horas por dia.

3.2.1.3. Estação Ecológica de Caetetus

Para a caracterização das condições macro-climáticas da Estação Ecológica de Caetetus foi selecionada a localidade de Gália, onde encontra-se a área de estudo. A região é caracterizada por regime de chuva semelhante às demais áreas analisadas, porém, com totais mensais que resultam na formação de uma estação seca bem definida (Figura 3.2.3). De acordo com o BHC, o período de excedente hídrico vai de novembro a março, totalizando 278 mm, ao passo que as deficiências hídricas ocorrem entre abril e setembro, totalizando em média cerca de 10 mm. Em alguns anos, entretanto, é muito comum períodos de estiagem mais prolongados, com as deficiências hídricas atingindo valores muito acima dos índices normais.

Com relação ao regime térmico, a região é classificada como Mesotérmica (Tabela 3.2.2), com as temperaturas médias mensais oscilando entre $17,1^{\circ}\text{C}$ e $24,7^{\circ}\text{C}$. A região é isenta da influência do oceano, predominando o efeito da continentalidade, o que associado à diminuição das chuvas durante o inverno, impõe uma disponibilidade de horas de insolação bem acima dos valores registrados nos Parques Estaduais da Ilha do Cardoso e de Carlos Botelho. Na região de Gália, a insolação chega a uma média anual de 7,1 horas por dia, ou seja, acima de 50% do período de luz (fotoperíodo).

O macro-clima da região pode ser classificado, em termos gerais, como Sub-Tropical Úmido, com pequena estação seca durante o inverno (Tabela 3.2.2), diferindo das regiões de Capão Bonito e de São Miguel Arcanjo pela intensidade com que as deficiências hídricas ocorrem ao longo do ano.

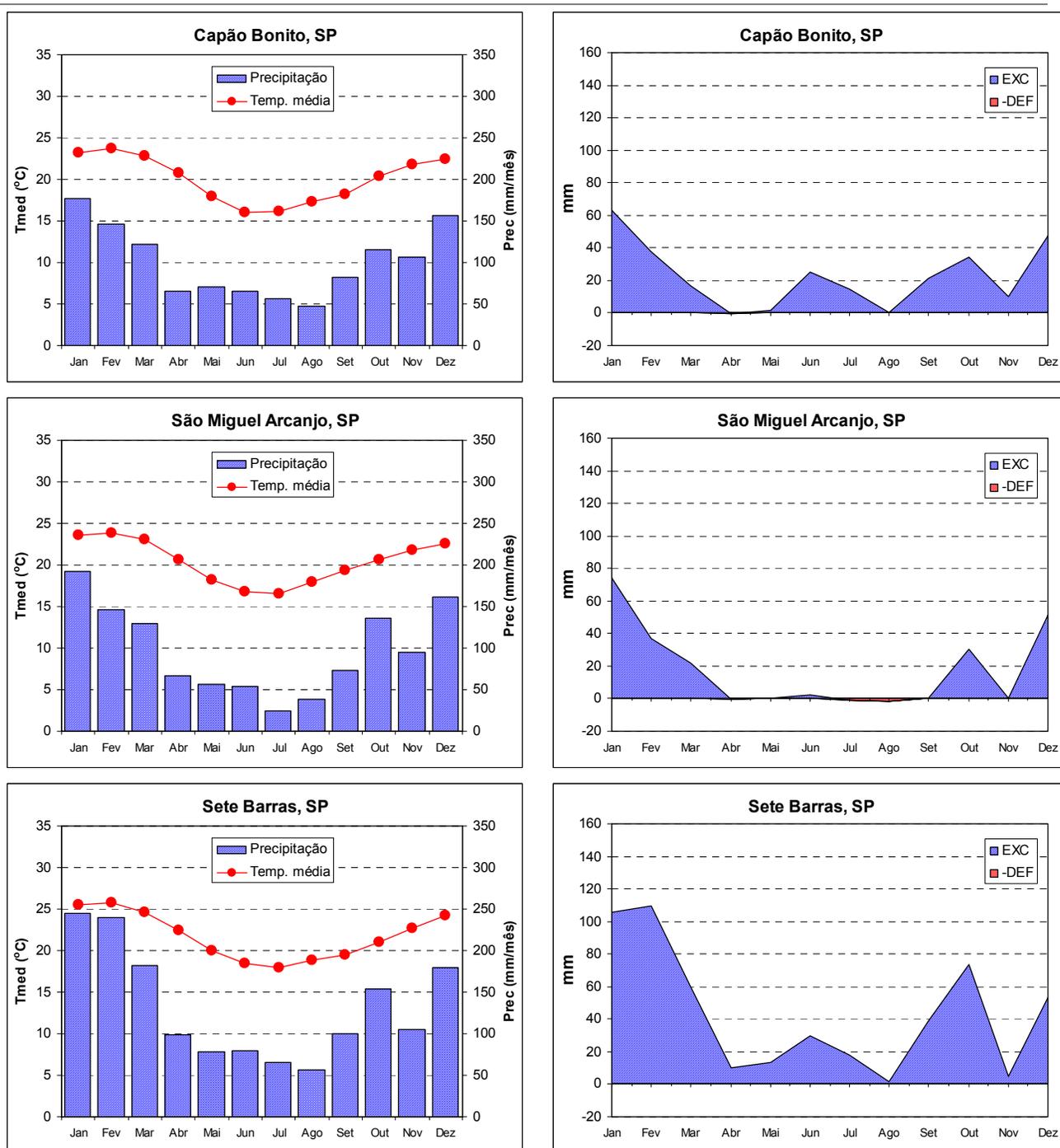


Figura 3.2.2. Regime térmico e hídrico e balanço hídrico climatológico das localidades que integram o Parque Estadual de Carlos Botelho: Capão Bonito, São Miguel Arcanjo e Sete Barras, SP. Fonte dos dados: DAEE e IAC.

3.2.1.4. Estação Ecológica de Assis

Para a caracterização das condições macro-climáticas da Estação Ecológica de Assis foi selecionada a localidade de mesmo nome, onde encontra-se a área de estudo. A região é caracterizada por regime de chuva semelhante às demais áreas analisadas, porém, com totais mensais que resultam na formação de uma estação seca bem definida (Figura 3.2.3), à

semelhança do que ocorre em Gália. De acordo com o BHC, o período de excedente hídrico vai de dezembro a março, totalizando 165 mm, ao passo que as deficiências hídricas ocorrem entre abril e setembro, totalizando em média cerca de 20 mm. Em alguns anos, entretanto, é muito comum períodos de estiagem mais prolongados, com as deficiências hídricas atingindo valores muito acima dos índices normais.

Com relação ao regime térmico, a região é classificada como Megatérmica (Tabela 3.2.2), com as temperaturas médias mensais oscilando entre 18,7°C e 25,2°C. A região é isenta da influência do oceano, predominando o efeito da continentalidade, o que associado à diminuição das chuvas durante o inverno, impõe uma disponibilidade de horas de insolação semelhante ao que ocorre na região de Gália e bem acima dos valores registrados nos Parques Estaduais da Ilha do Cardoso e de Carlos Botelho. Na região de Assis, a insolação chega a uma média anual de 6,3 horas por dia, ou seja, por volta de 50% do período de luz (fotoperíodo).

O macro-clima da região pode ser classificado, em termos gerais, como Tropical Úmido, com pequena estação seca durante o inverno (Tabela 3.2.2), muito semelhante à Gália, porém, diferindo dessa região pela intensidade com que as deficiências hídricas ocorrem ao longo do ano.

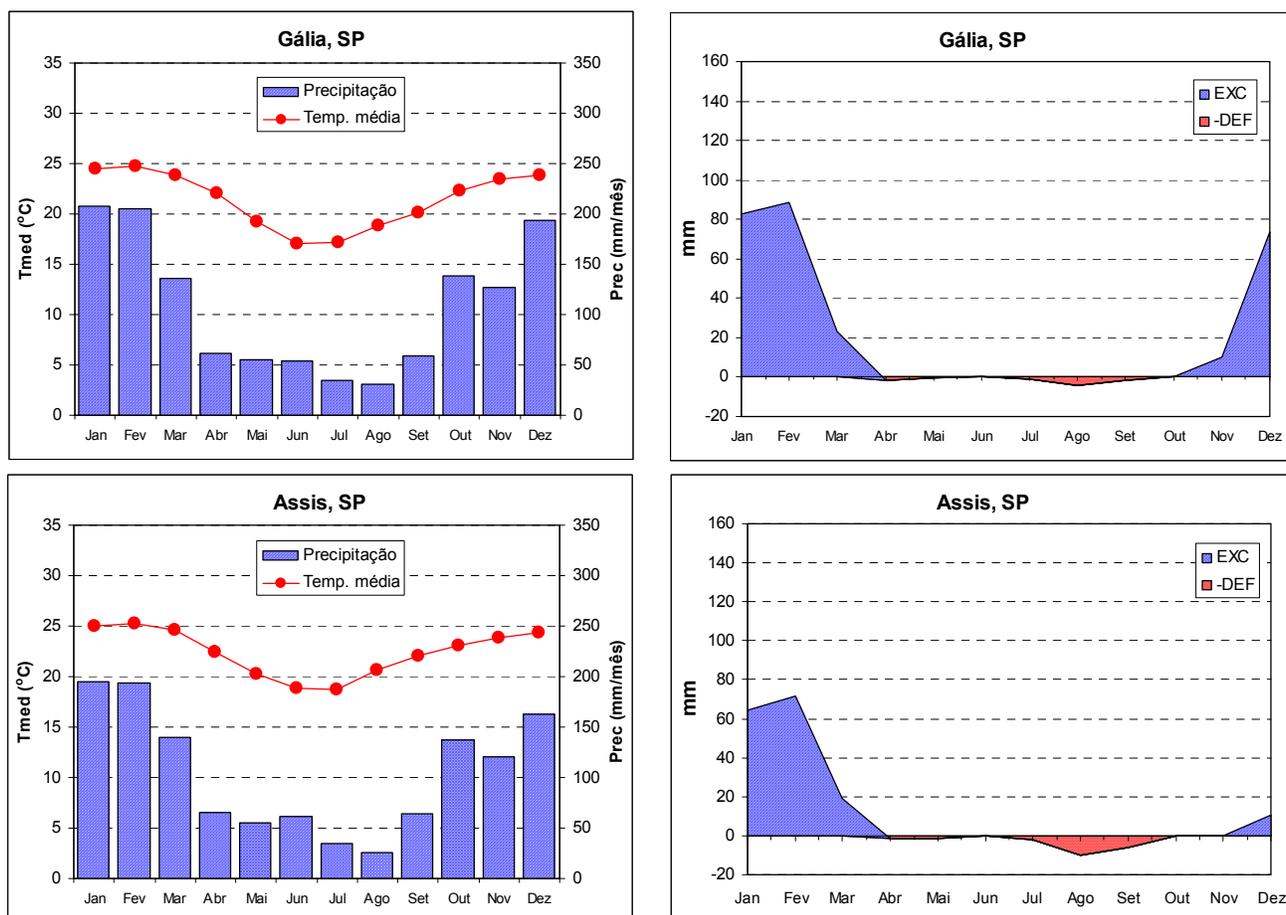


Figura 3.2.3. Regime térmico e hídrico e balanço hídrico climatológico das localidades que integram a Estação Ecológica de Caeteus: Gália, SP, e de Assis: Assis, SP. Fonte dos dados: IAC e DAEE.

Tabela 3.2.2. Classificação climática das áreas de estudo, de acordo com os métodos de Köppen e de Thornthwaite. IC = Parque Estadual da Ilha do Cardoso; CB = Parque Estadual de Carlos Botelho; CT = Estação Ecológica de Caetetus;

Área	Local	Thornthwaite	Köppen	Geral
IC	Cananéia	Mesotérmico, Super-úmido, sem deficiência hídrica (A r B'4)	Megatérmico, Tropical, sem estação seca (Af)	Tropical Super-Úmido, sem estação seca ao longo do ano
	Iguape	Mesotérmico, Úmido, sem deficiência hídrica (B3 r B'4)	Megatérmico, Tropical, sem estação seca (Af)	
	Paranaguá	Mesotérmico, Super-úmido, sem deficiência hídrica (A r B'3)	Mesotérmico, Sub-Tropical, sem estação seca (Cfa)	
CB	Capão Bonito	Mesotérmico, Úmido com pequena deficiência hídrica (B1 r B'3)	Mesotérmico, Sub-Tropical, com estação seca no inverno (Cwa)	Sub-Tropical Úmido, com ou sem pequena estação seca no inverno
	S.M.Arcanjo	Mesotérmico, Úmido com pequena deficiência hídrica (B1 r B'3)	Mesotérmico, Sub-Tropical, com estação seca no inverno (Cwa)	
	Sete Barras	Mesotérmico, Úmido com pequena deficiência hídrica (B2 r B'4)	Mesotérmico, Sub-Tropical, sem estação seca (Cfa)	
CT	Gália	Mesotérmico, Úmido com pequena deficiência hídrica (B1 r B'4)	Mesotérmico, Sub-Tropical, com estação seca no inverno (Cwa)	Sub-Tropical Úmido, com pequena estação seca no inverno
AS	Assis	Mesotérmico, Sub-Úmido com pequena deficiência hídrica (C2 r B'4)	Megatérmico, Tropical com estação seca no inverno (Aw)	Tropical Sub-Úmido com pequena estação seca durante o inverno

3.2.2. Monitoramento Meteorológico das Áreas de Estudo

Com o objetivo de se caracterizar as condições meteorológicas ao longo do período do projeto, nos quatro trechos das principais formações florestais do Estado de São Paulo, está prevista a instalação de estações meteorológicas automáticas nas áreas de estudo. Essas estações fornecerão informações de temperatura do ar (máxima, mínima e média), umidade relativa do ar, velocidade e direção do vento, irradiância solar global e chuva, variáveis essas que serão correlacionadas com os padrões vegetacionais. Os equipamentos necessários para a montagem dessas estações meteorológicas estão em processo de importação, aguardando liberação.

O monitoramento dessas variáveis ambientais será contínuo, com a veiculação dos dados meteorológicos na “homepage” do projeto, além da confecção do balanço hídrico climatológico seqüencial, o qual permitirá a identificação dos períodos secos e úmidos, assim como acompanhamento das condições hídricas dos solos.

3.3. Caracterização do regime de luz

Considerando-se que os níveis de radiação solar estão entre os principais fatores que determinam a distribuição espacial das espécies arbustivo-arbóreas e a dinâmica das florestas não inundáveis (Whitmore et al. 1993, Gandolfi 2000), foi proposta a caracterização dos regimes de luz existentes nos quatro trechos florestais em estudo.

Muitos são fatores envolvidos na definição dos regimes de luz das plantas que vivem dentro de uma floresta, tais como, a latitude, o relevo e a nebulosidade, que condicionam a chegada de luz até o dossel, assim como a estratificação, a justaposição das copas, a abundância de epífitas, a dimensão das clareiras, alguns dos aspectos internos que também afetam os regimes de luz presentes no interior de uma floresta (Tabela 3.3.) Como pode-se perceber, tanto fatores externos, quanto internos à floresta, interagem para determinar as condições de luz disponíveis as plantas no seu interior. Assim, em estudos sobre os regimes de luz de florestas, esses vários aspectos devem ser considerados, pois em cada floresta estudada, fatores diferentes podem estar contribuindo distintamente para o regime de luz observado.

As quatro áreas em estudo apresentam latitudes, relevos e altitudes muito diferentes, por exemplo: o Parque Estadual da Ilha do Cardoso apresenta uma altitude de cerca de 7 m, o Parque Estadual de Carlos Botelho de cerca de 35 m, a Estação Ecológica de Caetetus aproximadamente 522 m e a Estação Ecológica de Assis, cerca de 505 m (Tabela 3.2.1.)

Também as características macro-climáticas dessas quatro áreas são bastante distintas, reconhecendo-se nelas, segundo os métodos de Köppen, quatro climas distintos: Cananéia (Af), Sete Barras (Cfa), Gália (Cwa) e Assis (Aw) (item 3.2.1). Assim, enquanto o fotoperíodo entre as áreas é quase igual, com um mínimo de 10,6/10,5 horas e um máximo de 13,4/13,5 horas, a insolação varia entre elas de 4,3 e 7,1 horas por dia.

O Parque Estadual da Ilha do Cardoso apresenta uma grande nebulosidade e chuvas abundantes, resultando numa insolação, que em média não passa de 4,3 horas por dia. O Parque Estadual de Carlos Botelho, embora situado no continente, sofre reflexos da nebulosidade litorânea, apresentando uma insolação um pouco maior do que a da Ilha, em média, entre 4,8 horas por dia.

A região da Estação Ecológica de Assis, também continental, mas situada bem distante do litoral, apresenta uma insolação maior que chega a uma média anual de 6,3 horas por dia, enquanto a Estação Ecológica de Gália, numa condição semelhante a Assis, apresenta uma insolação média anual de 7,1 horas por dia, a maior entre as quatro áreas em estudo.

Portanto, entre os quatro sítios estudados, além das diferenças latitudinais, de relevo, de altitude e de declividade existentes, também o componente climático os diferencia.

A análise detalhada da vegetação dessas áreas, quando concluída, deve salienta ainda mais as diferenças internas entre essas florestas, reforçando as evidências de que devem ser distintos os padrões de luz nelas observado.

Portanto, a hipótese básica que moldou a presente proposta de amostragem dos padrões de luz dessas florestas, se baseia na idéia que devem ser distintos os regimes de luz entre elas e que esse aspecto deve contribuir de forma importante para diferenciar a dinâmica e os mecanismos de manutenção da biodiversidade entre elas.

Tabela 3.3. Hierarquia de causas que condicionam os regimes de luz numa floresta (Gandolfi 2000).

CAUSAS GERAIS	FATORES GERAIS	FATORES ESPECÍFICOS
<u>LOCALIZAÇÃO DA FLORESTA</u>	POSIÇÃO GEOGRÁFICA	Latitude, Altitude (afetam a duração do fotoperíodo, altura máxima do Sol ao longo dos dias do ano)
	TOPOGRAFIA E ORIENTAÇÃO GEOGRÁFICA	Declividade (afeta o ângulo de penetração de luz no dossel), Face de Exposição do Relevo (afeta a incidência de luz ao longo das estações do ano)
	EVOLUÇÃO DA PAISAGEM	Evolução Geomorfológica do Terreno (cria faces de exposição)
	MACROCLIMA E TOPOCLIMA	Nebulosidade, Nevoeiros e Inversões Térmicas (afetam o brilho solar local)
<u>CARACTERÍSTICAS DA FLORESTA</u>	ORGANIZAÇÃO E DINÂMICA DO DOSSEL	Altura, Composição Florística, Dominância, Heterogeneidade, Arquitetura, Densidade e Justaposição das Copas, Fenologia, Formas de Vidas Presentes, etc. (afetam a penetração da luz nos estratos inferiores)
	ORGANIZAÇÃO E DINÂMICA DO SUB-DOSSEL E SUB-BOSQUE	Altura, Composição Florística, Estratificação, Arquitetura, Densidade e Justaposição das copas, Fenologia, Formas de vida presentes, etc. (afetam a penetração da luz a nível do solo)
	ORGANIZAÇÃO E DINÂMICA DAS CLAREIRAS	Número e Distribuição Espacial das Clareiras, Tamanho, Altura do Entorno, Orientação, Idade, Estado de Preenchimento, etc. (afetam a penetração da luz nos estratos vizinhos)
<u>REGIME DE PERTURBAÇÕES LOCAIS</u>	PERTURBAÇÕES NATURAIS	Tipo, Duração, Escala, Severidade, Recorrência da perturbação, etc. (Ex.: Ventanias muito fortes que derrubam árvores do dossel e tornam o dossel mais aberto, favorecendo a maior penetração da luz no interior da floresta.
	PERTURBAÇÕES ANTRÓPICAS	Tipo, Duração, Escala, Severidade, Recorrência da perturbação, etc. Ex.: Queimadas, poluição (afetam o brilho solar local), corte de árvores, (afeta a integridade do dossel e conseqüentemente altera a penetração da luz no interior da floresta), etc.
	ESTRESSE AMBIENTAL ESTOCÁSTICO	História do Local (afeta a estrutura, a organização e a dinâmica da vegetação, podendo aumentar sua permeabilidade à luz, etc.)

3.3.1. A amostragem dos regimes de luz

Considerando-se escalas temporais e espaciais distintas, diferentes níveis de detalhamento foram propostos para a avaliação direta ou indireta dos regimes de luz locais. Assim, três métodos de amostragem foram propostos:

- construção de mapas topográficos da insolação potencial que atinge a superfície do dossel e o interior das clareiras das floresta em estudo,
- análise de imagens hemisféricas digitais de trechos selecionados do dossel e de clareiras das áreas estudadas, para o estabelecendo diferentes índices indiretos (p.ex.: coeficientes de radiação difusa, etc.) que servem para caracterizar os regimes de luz, e
- obtenção de medidas diretas dos níveis de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) em diferentes manchas do mosaico florestal e em diferentes estratos das florestas em estudo.

3.3.1.1. Mapas topográficos de insolação potencial

A distribuição topográfica da insolação potencial sobre um fragmento florestal pode se constituir num instrumento de grande utilidade para correlação do regime de luz com os parâmetros vegetacionais.

A construção mapas topográficos da insolação potencial será feita a partir de mapas digitais de elevação (DEMs) georeferenciados, provenientes do levantamento topográfico das áreas de amostragem. Esses mapas serão processados no programa Solar Analyst (Hemisoft LLC.), que é uma extensão do programa ArcView GIS (ESRI).

Até o presente momento, já recebemos o programa Solar Analyst, que permitirá a construção desses mapas. Todavia, a sua confecção apenas poderá ser feita quando todos os dados do levantamento topográfico corrigido estiverem disponíveis, com a correta alocação das árvores do dossel e quando a altura de todas essas árvores estiver já estimada, procedimentos que ainda se encontram em curso.

3.3.1.2. Imageamento do dossel para estimativas dos regimes de luz

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

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

O imageamento do dossel das quatro áreas em estudo que seria feito com um imageador digital CI-100 (CDI. Inc.), será feito com o uso do imageador digital AT (Delta-T Ltd.) acoplado a um microcomputador portátil (Toshiba Sattelite), uma vez que o equipamento anterior não é mais fabricado.

As imagens obtidas pelo imageador serão processadas pelo software HemiView (Delta-T Ltd.), permitindo assim a obtenção de diferentes índices que serão usados na descrição dos regimes de luz locais.

Em meio de agosto de 2.002 esses equipamentos foram entregues e estão agora sendo testados para uma redefinição dos protocolos de amostragem no campo. Entre as principais diferenças entre esses equipamentos e os anteriormente propostos, estão, o fato de que o equipamento adquirido é bem mais pesado, e que demanda maior trabalho de operação no campo, fatores que estão sendo agora considerados e que afetarão o programa de obtenção de imagens que será empregado no campo.

3.3.1.3. Mensuração direta dos regimes de luz

Apesar de muitos aspectos do regime de luz poderem ser estimados indiretamente, apenas as medidas diretas da radiação incidente permitem uma avaliação mais precisa dos padrões de luz existentes numa dada área (Rich et al. 1995).

O uso de sensores de PAR tem sido um dos métodos mais empregados na avaliação e descrição dos regimes de luz em remanescentes florestais (Gandolfi 2000), todavia, a pequena dimensão dos sensores PAR se constitui num fator importante que limita a utilidade desse método na avaliação espacial da distribuição da luz numa grande área.

Nos trechos de floresta a serem amostrados existem gradientes horizontais (clareira/sub-bosque/borda) e verticais (dossel/chão) de luz, e sendo assim, serão estabelecidos transectos de sensores de quantum (Li-190 SZ, Li-Cor Inc.), que acoplados a um datalogger (CR10X-1M), descreverão parcialmente esses gradientes (Tabela 3.3.1.3)

Tabela 3.3.1.3. Identificação dos sensores, do local, da altura e da condição específica onde serão alocados dentro dos remanescentes florestais:

SENSORES	LOCAL	Altura do sensor	CONDIÇÃO ESPECÍFICA
SENSOR 1	CLAREIRA GRANDE	1,5 m	Centro da clareira
SENSOR 2	CLAREIRA GRANDE	1,5 m	Borda interna da clareira
SENSOR 3	CLAREIRA GRANDE	1,5 m	Borda externa a 1 m da clareira
SENSOR 4	SUB-BOSQUE	1,5 m	Borda externa a 5m da clareira
SENSOR 5	SUB-BOSQUE	5,0 m	Borda externa a 10 m da clareira
SENSOR 6	SUB-DOSSSEL	12,0 m	Sob dossel perenifólio
SENSOR 7	CLAREIRA PEQUENA	1,5 m	CENTRO (árvore morta em pé)
SENSOR 8	SUB-BOSQUE	1,5 m	Sob dossel decíduo

Dos oito sensores de PAR empregados, quatro serão utilizados na descrição do gradiente horizontal e dois na descrição do gradiente vertical de luz. Além desses sensores, em cada uma das quatro estações meteorológicas que serão alocadas nas Unidades de Conservação (uma por área), haverá um sensor de quantum que receberá a luz não interceptada pelo dossel, medida essa que será considerada nas análises como equivalente a irradiância incidente sobre o dossel.

Os regimes de luz dessas florestas, no entanto, devem apresentar ainda outros padrões de luz além desses contemplados pelos dois transectos propostos; entre esses, duas outras condições peculiares serão amostradas, colocando-se um sensor em cada uma delas.

A primeira refere-se às clareiras formadas pela morte de uma única árvore, que produzem clareiras muito pequenas, e a segunda refere-se ao sub-bosque sob árvores

decíduas do dossel, que pelo menos em Florestas Estacionais Semidecíduais, apresenta padrões de luz distintos do sub-bosque sob árvores perenifólias do dossel. (Gandolfi 2000)

A distribuição de sensores descrita na tabela 3.3.1.3., difere daquela apresentada no projeto original, pois desistiu-se de se utilizar os 24 fotossensores de gálio-arsênio-fósforo (G118, Hammatusu) inicialmente previstos, por se considerar que embora fossem mais baratos que os sensores de quantum, a sua menor sensibilidade espectral comprometeria as comparações com os demais sensores instalados. Essa alteração, comunicada e aceita pela FAPESP, foi acompanhada de uma redução do número de sensores de PAR colocados em cada área, assim dos 12 originalmente propostos apenas oito estão agora previstos. Em contrapartida, resolveu-se analisar simultaneamente as quatro áreas amostrais durante os quatro anos e não apenas duas por ano, como anteriormente proposto.

Assim, sendo oito os sensores instalados por área, serão utilizados 32 sensores de PAR dentro das florestas e quatro nas estações meteorológicas, num total de 36 sensores.

Desses 36 sensores, 30 foram entregues em julho de 2.002, enquanto os seis restantes, correspondem a sensores já disponíveis no departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP.

Os trabalhos de campo não tiveram ainda início, por que não foram entregues ainda os quatro dataloggers (CR10X-1M), sem os quais a amostragem não pôde ser iniciada.

Na instalação desses equipamentos no campo, dever-se-ão estabelecer medidas de proteção desses equipamentos, pois apesar das áreas de estudo estarem em Unidades de Conservação, há grande preocupação com a possibilidade de furto desses equipamentos que permanecerão longo período de tempo no campo.

4. Levantamento dos Dados Bióticos nas Parcelas Permanentes

4.1. Levantamento florístico

Como já apresentado na introdução e na metodologia, estamos bastante satisfeitos com o rendimento dos levantamentos florísticos em cada uma das áreas, principalmente considerando o volume de dados, que somam **63.403** indivíduos amostrados ($PAP \geq 15\text{cm}$) nas quatro parcelas amostrais, que somam 40,96ha de área nos quatro tipos florestais considerados no estado de São Paulo.

Essa consideração se deve também a grande dificuldade taxonômica de alguns desse tipos florestais, principalmente a Floresta Ombrófila Densa Submontana e a Floresta de Restinga, com grande riqueza das famílias Myrtaceae e Rubiaceae, de reconhecida complexidade taxonômica.

4.1.1. Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Das 256 sub-parcelas de 20x20m e 16.938 indivíduos amostrados ($PAP \geq 15\text{cm}$) nos 10,24ha de Floresta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 183 sub-parcelas (71,5%) já contam com os indivíduos morfotipados. Preliminarmente, somam-se 98 morfoespécies presentes nas subparcelas já trabalhadas, sendo 85 identificadas e confirmadas ao nível de espécie, 11 espécies aguardam confirmação da identificação e 2 identificadas apenas ao nível de família.

As identificações que aguardam confirmação ou que se encontram identificadas apenas no nível de gênero/família e serão futuramente confrontadas com material incluído em outras coleções além da ESALQ, principalmente o herbário do Instituto de Botânica de São Paulo (SP), Universidade Estadual de Campinas (UEC) e Instituto Florestal (SPSF). Paralelamente a esse trabalho, serão consultados especialistas no grupo e monitorados os indivíduos não identificados no campo, a fim de conseguir coletas completas (flor /ou fruto) e fotografias de material fértil das morfoespécies.

Segue a listagem das espécies identificadas até o momento para a parcela (Tabela 4.1.1).

Tabela 4.1.1. Relação das espécies arbóreas identificadas na Parcela Permanente em trecho de Floresta de Restinga, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia-SP.

ANACARDIACEAE

Tapirira guianensis Aubl.

ANNONACEAE

Annona glabra L.

Guatteria australis St. Hil.

Rollinia sericea R.E.Fries

Xylopia langsdorffiana St. Hil. & Tulasne

Xylopia brasiliensis (L.) Spreng

Tabela 4.1.1.**Continuação**

AQUIFOLIACEAE

Ilex dumosa Reissek*Ilex integerrima* (Vell.) Reissek*Ilex theezans* Loes

ARALIACEAE

Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. & Planch.*Didymopanax angustissimum* Marchal

ARECACEAE

Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret*Euterpe edulis* Mart.*Geonoma schottiana* Mart.

BIGNONIACEAE

Jacaranda puberula Cham.*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC.*Tabebuia alba* (Cham.) Sandwith

BORAGINACEAE

Cordia sellowiana Cham.

CECROPIACEAE

Cecropia sp.*Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini

CELASTRACEAE

Maytenus robusta Reissek*Maytenus* sp.

CHLORANTHACEAE

Hedyosmum brasiliense Mart. ex. Miq.

CHRYSOBALANACEAE

Hirtella hebeclada Moric.

CLETHRACEAE

Clethra scabra Pers.

CLUSIACEAE

Clusia criuva Camb.*Calophyllum brasiliensis* Camb.*Rheedia gardneriana* Planch. & Triana

CUNONIACEAE

Weinmannia paulliniifolia Pohl.

ELAEOCARPACEAE

Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum amplifolium (Mart.) O.E. Schulz

EUPHORBIACEAE

Alchornea triplinervia (Spreng.) M. Arg.*Aparisthium cordatum* (Juss.) Baill.*Croton macrobothrys* Baill.*Pera glabrata* (Schott) Baill.

FABACEAE

Andira anthelmia (Vell.) Macbr.

Hymenolobium janeirensis Kuhlms.

Ormosia arborea (Vell.) Harms

Zollernia cf. *falcata*

HUMIRIACEAE

Humiriastrum dentatum (Casar.) Cuatr.

LAURACEAE

Aniba firmula (Ness & C.Mart.) Mez

Endlicheria paniculata (Spreng.) Macbr.

Nectandra oppositifolia Meissn.

Tabela 4.1.1.

Continuação

Nectandra cf. *membranacea* (Sw.) Griseb.

Ocotea aciphylla (Ness.) Mez.

Ocotea dispersa (Ness.) Mez.

Ocotea pulchella (Ness.) Mez.

MALPIGHIACEAE

Byrsonima ligustrifolia Adr. Juss.

MELASTOMATACEAE

Miconia cf. *candolleana* Triana

Miconia cubatanensis Hoehne

Miconia cf. *racemifera* Triana

Miconia sp1

Miconia sp2

Tibouchina sp.

MELIACEAE

Cabralea canjerana (Vell.) Mart.

Guarea macrophylla (Vell.) Penn.

MIMOSACEAE

Abarema langsdorfii (Benth.) Barn. & Grimes

Abarema lusoria (Benth.) Barn. & Grimes

Balizia pedicellaris (DC.) Barn. & Grimes

MONIMIACEAE

Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins

MYRSINACEAE

Rapanea ferruginea (R. & P.) Mez.

Rapanea umbellata (Mart.) Mez.

MYRTACEAE

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

Calyptrothrix conccina DC.

Eugenia glomerata Spring.

Eugenia oblongata Camb.

Eugenia stigmatica DC.

Eugenia subavenia Berg.

Eugenia sulcata Spring.

Gomidesia affinis (Camb.) Legr.

Gomidesia fenziiana Berg.

Marlieria eugeniopsoides (D. Legrand & Kausel) D. Legrand

Myrcia bicarinata (Berg.) Legr.

	<i>Myrcia grandiflora</i> (Berg.) Legr.
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.
	<i>Myrcia racemosa</i> (Berg.) Kiaersk.
	<i>Myrcia rostrata</i> DC.
	<i>Neomitranthes glomerata</i> Legr.
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
NYCTAGINACEAE	
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
OLACACEAE	
	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke
PODOCARPACEAE	
	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch
RUBIACEAE	
	<i>Alibertia myrcifolia</i> (Spruce ex Schumann) Schumann
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.
	<i>Posoqueria latifolia</i> Roem. & Schult.
	<i>Psychotria</i> sp.
Tabela 4.1.1. Continuação	
	<i>Rudgea villiflora</i> Schumann ex Standl.
SAPINDACEAE	
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.
SAPOTACEAE	
	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.
	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard
	<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaziou & Raunkaier) Baehni
SYMPLOCACEAE	
	<i>Symplocos</i> sp.
THEACEAE	
	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng
	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Camb.
THYMELAEACEAE	
	<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.

4.1.2. Parque Estadual de Carlos Botelho

Das 256 sub-parcelas de 20x20m e 10.632 indivíduos amostrados ($PAP \geq 15\text{cm}$) nos 10,24ha de Floresta Ombrófila Densa Submontana no Parque Estadual de Carlos Botelho, até o momento foi realizado o levantamento de 183 subparcelas de 20X20 m (71,5%), com um total aproximado de 8.000 indivíduos já morfotipados.

Nessas coletas já foram reconhecidas aproximadamente 150 morfoespécies, das quais 114 já estão identificadas no nível de espécie (Tabela 4.1.2) e o restante ainda identificado no nível de família e gênero. Esses números ainda são duvidosos, principalmente nessa unidade, onde foram coletados um grande número de indivíduos da família Myrtaceae, de grande complexidade taxonômica, que estão em fase de primeira identificação.

Tabela 4.1.2. Relação das espécies de plantas identificadas na Parcela Permanente em trecho de Floresta Atlântica de Encosta no interior do Parque Estadual de Carlos Botelho, Sete Barras-SP.

ANACARDIACEAE

Tapirira guianensis Aubl.

ANNONACEAE

Guatteria australis A. St.-Hil.

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

Rollinia sylvatica (ª St.-Hil.) Mart.

Xylopiã brasiliensis (L.) Spreng.

APOCYNACEAE

Malouetia arborea (Vell.) Miers

ARALIACEAE

Dendropanax cuneatum (DC.) Decne. & Planch.

ARECACEAE

Astrocarium aculeatissimum (Schott) Burret

Euterpe edulis Mart.

BIGNONIACEAE

Jacaranda puberula Cham.

Tabebuia serratifolia (Vahl) Nicholson

BOMBACACEAE

Quararibea turbinata Poir.

Spirotheca passifloroides Cuatrec.

BORAGINACEAE

Cordia sellowiana Cham.

Cordia silvestris Fresen.

CAESALPINIACEAE

Copaifera trapezifolia Hayne

Hymenaea courbaril L.

CANELLACEAE

Cinnamodendron dinizii Schwacke

CECROPIACEAE

<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.
<i>Pourouma acutifolia</i>
CELASTRACEAE
<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.
<i>Maytenus robusta</i> Reissek
Tabela 4.1.2. Continuação
CHRYSOBALANACEAE
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.
<i>Parinari brasiliensis</i> (Schott) Hook. f.
<i>Parinari excelsa</i> Sabine
CLUSIACEAE
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) D. Zappi
COMBRETACEAE
<i>Buchenavia kleinii</i> Exell
EUPHORBIACEAE
<i>Alchornea triplinervea</i> (Spreng.) Müll. Arg.
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.
FABACEAE
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.
<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. Ex Benth.
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme
<i>Myrocarpus frondosus</i> M. Allemão
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl
<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel
FLACOURTIACEAE
<i>Casearia decandra</i> Jacq.
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
HUMIRIACEAE
<i>Vantana compacta</i> (Schnizl.) Cuatrec.
ICACINACEAE
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard
LAURACEAE
<i>Cryptocaria moschata</i> Nees
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J. F. Macbr.
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.
<i>Ocotea catharinensis</i> Mezl
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo
<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez
LECYTHIDACEAE
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze

MAGNOLIACEAE

Talauma ovata A. St.-Hil.

MALPIGHIACEAE

Byrsonima ligustrifolia A. Juss.

MELASTOMATACEAE

Meriania glabra (DC.) Triana

Miconia cabucu Hoehne

Miconia cubatanensis Hoene

MELIACEAE

Cabralea canjerana (Vell.) Mart.

Cedrella fissilis Vell.

Guarea macrophylla Vahl

MIMOSACEAE**Tabela 4.1.2. Continuação**

Inga marginata Willd.

Inga praegnans T.D. Penn.

Piptadenia paniculata Benth.

Pseudopiptadenia warmingii (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima

MORACEAE

Sorocea bonplandii (Baill.) W. C. Burger, Lanj. & Wess.

Sorocea jureiana Romaniuc-Neto

MYRISTICACEAE

Virola bicchuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.

MYRTACEAE

Calycorectes australis D. Legrand

Calyptantes lanceolata O. Berg

Campomanesia guaviroba (DC.) Kiaersk.

Eugenia cambucarana Kiaersk

Eugenia cerasiflora Miq.

Eugenia cuprea (O. Berg) Nied.

Eugenia monosperma Vell.

Eugenia mosenii (Kausel) Sobral

Eugenia multicostata D. Legrand

Eugenia neoglomerata Sobral

Eugenia neoverrucosa Sobral

Eugenia oblongata O. Berg

Eugenia pruinosa D. Legrand

Eugenia santanensis Kiaersk.

Eugenia schuechiana O. Berg

Eugenia subavenia O. Berg

Gomidesia affinis (Cambess.) D. Legrand

Gomidesia flagelaris D. Legrand

Gomidesia spectabilis (DC.) O. Berg

Marlierea bipennis (O. Berg) McVaugh

Marlierea eugeniopsoides (D. Legrand & Kausel) D. Legrand

Marlierea obscura O. Berg

Marlierea suaveolens Cambess.

Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O. Berg

Myrcia hatschbachii D. Legrand

Myrcia tenuivenosa Kiaersk.

Neomitranthes glomerata (D. Legrand) D. Legrand

NYCTAGINACEAE

Guapira opposita (Vell.) Reitz

OLACACEAE

Heisteria silvianii Schwacke

Tetrastylidium grandifolium (Baill.) Sleumer

PROTEACEAE

Roupala brasiliensis Klotzsch

QUIINACEAE

Quiina glaziovii Engl.

ROSACEAE

Prunus myrtifolia (L.) Urb.

RUBIACEAE

Psychotria suterella Müll. Arg.

Rudgea jasminoides (Cham.) Müll. Arg.

Tabela 4.1.2. Continuação

SAPINDACEAE

Allophylus petiolulatus Radlk.*Cupania oblongifolia* Mart.*Matayba guianensis* Aubl.*Matayba juglandifolia* Radlk.

SAPOTACEAE

Chrysophyllum inornatum Mart.*Chrysophyllum viride* Mart. & Eichler ex Miq.*Diploon cuspidatum* (Hoehne) Cronquist

SOLANACEAE

Solanum pseudoquina A. St.-Hil.

4.1.3. Estação Ecológica de Caetetus

Das 256 sub-parcelas de 20x20m e 12.783 indivíduos amostrados ($PAP \geq 15\text{cm}$) nos 10,24ha de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Caetetus, até o momento foi realizado o levantamento de 147 subparcelas de 20X20 m (57,5%), com um total aproximado de 7.000 indivíduos morfotipados. Nesse levantamento foram reconhecidos até o momento aproximadamente 117 morfoespécies, das quais 102 já estão identificadas no nível de espécie e estão apresentadas na Tabela 4.1.3.

Tabela 4.1.3. Relação das espécies de plantas identificadas na Parcela Permanente em trecho de Floresta Estacional no interior do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Gália-SP.

ANACARDIACEAE

Astronium graveolens Jacq.

ANNONACEAE

Annona cacans Warm.

Rollinia silvatica (A. St.-Hill.) Mart.

APOCYNACEAE

Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.

Tabernaemontana hystrix Steud.

ARECACEAE

Syagrus oleracea (Mart.) Becc.

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.

BIGNONIACEAE

Jacaranda micrantha Cham.

Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau

BOMBACACEAE

Chorisia speciosa A. St.-Hill.

Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns

BORAGINACEAE

Cordia ecalyculata Vell.

Cordia superba Cham.

Patagonula americana L.

CAESALPINIACEAE

Holocalyx balansae Micheli

Hymenaea courbaril L.

Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.

Schizolobium parahyba (Vell.) Blake

Senna multijuga (Rich.) Irwin et Barneby

CARICACEAE

Jacaratia spinosa A. DC.

CECROPIACEAE

Cecropia glaziouii Snethl.

CELASTRACEAE

Maytenus robusta Reiss.

Maytenus aquifolium Mart.

EUPHORBIACEAE

Actinostemon conceptionis (Chodat & Hassl.) Pax & K. Hoffm.

Actinostemon concolor (Spreng.) Müll. Arg.

Alchornea glandulosa Poepp.

Croton floribundus (L.) Spreng.

Tabela 4.1.3. Continuação

Margaritaria nobilis L.f.

Pachystroma longifolium (Nees) I.M. Johnston

Savia dyctiocarpa M. Arg.

FABACEAE

Centrolobium tomentosum Guill. Ex Benth.

Lonchocarpus cultratus (Tul.) Malme

Machaerium aculeatum Raddi

Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.

Machaerium stipitatum Vogel

Ormosia arborea (Vell.) Harms

FLACOURTIACEAE

Casearia gossypiosperma Briq.

Casearia sylvestris Sw.

Prockia crucis P.Browne ex L.

ICACINACEAE

Citronella paniculata (Mart.) Howard.

LAURACEAE

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

Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez

Ocotea indecora Schott ex Meisn.

LECYTHIDACEAE

Cariniana estrellensis (Raddi) O. Kuntze

MELIACEAE

Cabralea canjerana (Vell.) Mart.

Cedrela fissilis Vell.

Guarea guidonia (L.) Sleumer

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.

Inga vera Willd.

Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan

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

MONIMIACEAE

Mollinedia widgrenii A. DC.

MORACEAE

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

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

MYRSINACEAE

Rapanea umbellata (Mart.) Mez

MYRTACEAE

Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O. Berg

Campomanesia rhombea O. Berg

Campomanesia xanthocarpa O. Berg

Eugenia blastantha (O. Berg) D. Legrand

Eugenia florida DC.

Tabela 4.1.3. Continuação

Eugenia moraviana O. Berg

NYCTAGINACEAE

Bougainvillea glabra Choisy

Guapira hirsuta (Choisy) Lundell

OPILIACEAE

Agonandra excelsa Griseb.

PHYTOLACCACEAE

Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms

Sequiaria floribunda Benth.

PROTEACEAE

Roupala montana Aubl.

RHAMNACEAE

Colubrina glandulosa Perkins

Rhamnidium elaeocarpum Reissek

RUBIACEAE

Ixora venulosa Benth.

Randia armata (Sw.) DC.

RUTACEAE

Balfourodendron riedelianum (Engl.) Engl.

Esenbeckia leiocarpa Engl.

Metrodorea nigra A. St.-Hill.

Pilocarpus pauciflorus A. St.-Hill.

Pilocarpus pennatifolius Lam.

Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.

Zanthoxylum rhoifolium Lam.

Zanthoxylum riedelianum Engl.

SAPINDACEAE

Cupania vernalis Cambess.

Cupania zanthoxyloides Cambess.

Diatenopteryx sorbifolia Radlk.

SAPOTACEAE

Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl.

SIMAROUBACEAE

Picramnia warmingiana Engl.

SOLANACEAE

Solanum argenteum Dunal

TILIACEAE*Heliocarpus americanus* L.**ULMACEAE***Celtis iguanae* (Jacq.) Sarg.*Trema micrantha* (L.) Blume**URTICACEAE***Urera baccifera* (L.) Gaudich.**VERBENACEAE***Aegiphila sellowiana* Cham.*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.

4.1.4. Estação Ecológica de Assis

Essa área foi a que sofreu o maior atraso na caracterização florística, não pela sua dificuldade, mas pelo fato de ter sido a última área que teve a parcela de 320,0m x 320,0m alocada, pois demos prioridade para as demais áreas, que eram mais complicadas em todos os termos.

Como a demarcação da parcela amostral atrasou, acabou atrasando o plaqueamento e mapeamento, que foi concluído apenas em agosto de 2002, não só pelo atraso na delimitação da parcela maior e sub-parcela, mas principalmente pela grande densidade de indivíduos nesse tipo florestal, conforme critério amostral definido no projeto. Esse atraso logicamente resultou no atraso também da etapa de identificação dos indivíduos amostrados na Estação Ecológica de Assis, que se encontra em fase inicial, com praticamente um mês apenas de trabalho de campo para essa atividade.

Das 256 sub-parcelas de 20x20m e 23.050 indivíduos amostrados ($PAP \geq 15\text{cm}$) nos 10,24ha de Cerradão ou Savana Florestada na Estação Ecológica de Assis, até o momento foi realizado o levantamento de 16 subparcelas de 20X20 m (6,25%), com um total aproximado de 1527 indivíduos morfotipados. Vale destacar que apesar do atraso, o rendimento de campo dessa atividade nessa área está muito acima das demais áreas, pela maior facilidade de reconhecimento taxonômico dessas espécies no campo, mesmo considerando o grande número de indivíduos amostrados.

Nessa poucas parcelas já morfotipadas, foram reconhecidas aproximadamente 51 morfoespécies, das quais, 34 já estão identificadas ao nível de espécie e estão apresentadas na Tabela 4.1.4.

Tabela 4.1.4. Relação das espécies de plantas identificadas na Parcela Permanente em trecho de Cerradão no interior da Estação Ecológica de Assis, Assis-SP.

ANACARDIACEAE

Tapirira guianensis Aubl.

ANNONACEAE

Annona crassiflora Mart.*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.

ARECACEAE

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.

ASTERACEAE

Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera

BOMBACACEAE

Eriotheca gracilipes (K. Schum.) A. Robyns

BURSERACEAE

Protium heptaphyllum (Aubl.) March.

CAESALPINIACEAE

Copaifera langsdorffii Desf.

CHRYSOBALANACEAE

Tabela 4.1.4.- Continuação*Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. & Hook. f.

EUPHORBIACEAE

Maprounea guianensis (Aubl.) Mull. Arg.*Pera obovata* (Klotzsch) Baill.

FABACEAE

Acosmium subelegans (Mohlenbr.) Yakovlev*Bowdichia virgilioides* Kunth.*Machaerium acutifolium* Vogel

FLACOURTIACEAE

Casearia sylvestris Sw.

LAURACEAE

Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez.

LOGANIACEAE

Strychnos pseudoquina A. St.-Hil.

LYTHRACEAE

Lafoensia pacari A. St.-Hil

MELASTOMATACEAE

Miconia ligustroides (DC.) Naud.

MIMOSACEAE

Anadenanthera falcata (Benth.) Speg.*Plathymeria reticulata* Benth.

MONIMIACEAE

Siparuna guianensis Aubl.

MYRSINACEAE

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

MYRTACEAE

Myrcia venulosa DC.

OCHNACEAE

Ouratea spectabilis (Mart.) Engl.

PROTEACEAE

Roupala montana Aubl.

ROSACEAE

Prunus myrtifolia (L.) Urb.

RUBIACEAE

Amaioua guianensis Aubl.

SAPINDACEAE

Matayba elaeagnoides Radlk.

SYMPLOCACEAE

Symplocos celastrinea Mart. & Miq.

THYMELAEACEAE

Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling.

VOCHYSIACEAE

Qualea grandiflora Mart.

Vochysia tucanorum (Spreng.) Mart.

4.2. Guias de Campo

4.2.1. Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Concomitante à coleta e identificação dos indivíduos, foram registrados em fotografia digital, detalhes de ramos, do tronco e das estruturas reprodutivas, quando disponível, de todas as morfoespécies amostradas em cada uma das quatro parcelas. Logicamente a conclusão dos guias de campo depende, em grande parte, do final da morfotipação dos indivíduos e identificação das espécies presentes na parcela. No entanto, versões preliminares estão sendo preparadas com objetivo de auxiliar já nos demais temas que dependerão do reconhecimento das espécies no campo.

Atualmente, contamos com registro digital de um grande número de espécies (Anexo 4.2.1-CD-1), mas ainda muitas não foram completamente registradas, dadas as dificuldades de acesso constante a esses materiais e a dificuldade de disponibilizar material adequado em curto espaço de tempo de todas essas espécies, para esse registro.

Nossa proposta é concluir até dezembro de 2002 o registro de troncos de todas as morfoespécies. Os registros fotográficos de flores e frutos são realizadas conforme a disponibilidade de material reprodutivo e serão incluídas continuamente no guia, até o final do projeto. A chave de identificação das espécies arbustivo-arbóreas de todas as espécies amostradas já está sendo elaborada também gradativamente, conforme a disponibilidade de material adequado, mas já pode ser visualizada no Anexo 4.2.1. (CD-1). Nossa proposta de cronograma é concluir as chaves de identificação até fevereiro de 2003, de forma a auxiliar nas atividades de campo dos demais temas.

Nesse últimos meses foi iniciada uma padronização do formato do guia de campo para as quatro áreas amostrais. O modelo padronizado, com algumas ilustrações de indivíduos das parcelas de algumas espécies ocorrentes nas várias áreas, que já tiveram parte de seu material já registrado é apresentado nas figuras 4.2.1, que são figuras que foram destacadas do Anexo 4.2.1. (CD-1).

4.2.2. Parque Estadual de Carlos Botelho

O Guia de Campo referente ao Parque Estadual de Carlos Botelho também está em fase de elaboração, sendo que a quase totalidade das espécies já foi registrada através de fotografia digital, pelo menos no que se refere à superfície externa dos troncos e folhas. O registro fotográfico da estrutura reprodutiva de muitas espécies ocorrentes nessa área também já foi realizado, aguardando a disponibilidade de material reprodutivo para registro das espécies restantes. A padronização do guia segue o modelo apresentado anteriormente, conforme pode ser verificado nas Figuras 4.2.2. A versão preliminar do manual de campo encontra-se disponível do Anexo 4.2.2. (CD- 2).

4.2.3. Estação Ecológica de Caeteteus

O Guia de Campo referente as espécies ocorrentes na Estação Ecológica dos Caetetus também está em andamento, sendo que aquelas espécies que se apresentaram nesses meses anteriores em estado reprodutivo (floração ou frutificação) já tiveram essas estruturas registradas através de fotografia digital.

A título de ilustração, como feito para as demais áreas, foi apresentado na Figura 4.2.3 um exemplo da padronização que está sendo feita para as espécies também dessa área. Esse trabalho de elaboração dos guias de campo envolvem grande atividade de campo da equipe de vegetação, para coletar e registrar, de forma digital, as espécies nos seus vários estados (vegetativo e reprodutivo). A maior dificuldade do projeto nesse momento é ordenar o uso das 2 máquinas digitais disponíveis para o projeto, com seus respectivos acessórios, para as 4 áreas amostrais, o que provocou algum atraso dessa atividade, mas que julgamos serem aceitáveis considerando o custo desse equipamento.

4.2.4. Estação Ecológica de Assis

Considerando que apenas recentemente se iniciaram as atividades de campo nesta área, concentramos essa atividade na medição, coleta e identificação dos indivíduos ocorrentes nas sub-parcelas dessa área, deixando o guia de campo para o momento seguinte, quando a etapa de identificação estiver mais adiantada. No entanto vários registros fotográficos das espécies já estão sendo realizados, para não perdermos épocas de floração e frutificação.

4.3. Coleta de dados dos indivíduos amostrados ($PAP \geq 15\text{cm}$) nas sub-parcelas de 20,0m x 20,0m

4.3.1. Atividade de medição e identificação dos indivíduos amostrados

Os trabalhos de medição e identificação dos indivíduos amostrados foram separados e organizados em duas equipes distintas de campo, em função das especificidades desses trabalhos, que requeriam equipes de capacitação profissional distintas, conforme já descrito na introdução.

Dessa forma, foram organizadas equipes responsáveis pela identificação dos indivíduos amostrados, que eram compostas basicamente por pós-graduandos de mestrado e doutorado em fase de treinamento taxonômico e foram organizadas equipes responsáveis pela medição de atributos quantitativos e qualitativos dos indivíduos amostrados. Essas duas equipes eram responsáveis ainda pela conferência dos indivíduos plaqueados e mapeados dentro das sub-parcelas permanentes, realizado pela equipe terceirizada, responsável pela alocação e georreferenciamento das quatro áreas amostrais.

Para as atividades de medição dos indivíduos plaqueados, o que adotamos foi organizar equipes compostas por técnicos que já trabalhavam nas atividades de campo de outros projetos coordenados pelos pesquisadores envolvidos no projeto temático; treinar essas equipes para as particularidades da coleta de dados do projeto temático e acompanhar esses técnicos na medição desses indivíduos plaqueados, aferindo os trabalhos de campo, com sorteios periódicos de indivíduos já medidos, para conferência dos dados coletados.

Essa estratégia foi muito positiva, pois envolveu técnicos já treinados nessas atividades, favorecendo muito o sucesso da medição. A maior dificuldade foi conciliar as demais atividades desses técnicos nas suas respectivas instituições, dado o grande volume de trabalho exigido pelo temático. O incentivo para o empenho desses técnicos nessa atividade e para o cumprimento da qualidade exigida foi o pagamento de diárias de campo, que é uma estratégia permitida pela instituição financiadora.

Para a coleta e identificação dos indivíduos arbustivos-arbóreos, nossa estratégia foi montar equipes de campo envolvendo alunos de mestrado e de doutorado orientados por pesquisadores do projeto, cuja atividade já seria parte de sua dissertação ou tese ou cujo treinamento no reconhecimento de campo das espécies florestais sustentaria seu trabalho científico.

Nesse contexto, várias bolsas de mestrado e doutorado foram solicitadas à FAPESP para cumprimento dessas atividades, mas por infelicidade do projeto, a não compreensão dessa necessidade por alguns assessores, fez com que algumas bolsas não fossem aprovadas. Isso resultou numa nova demanda para o projeto, que não tinha sido prevista na proposta inicial em função do parecer dos assessores que aprovaram o projeto, onde eles requeriam insistentemente a vinculação de alunos de mestrado e doutorado na referida proposta, que era de custear as atividades de campo desses profissionais, de forma a garantir que o grande volume de dados fosse coletado, já que estamos falando da identificação de 63.403 indivíduos amostrados.

Apesar dessa atividade ainda não ter sido concluída, a solução que adotamos parece ter funcionado de forma muito satisfatória mas está funcionando de forma muito satisfatória, pois contamos nesse mês com pelo menos três das quatro áreas já tendo completado em torno de 70% do material botânico coletado, já com uma primeira identificação de campo e a última área com aproximadamente 20% dos indivíduos coletados nesse final de setembro/02.

A ficha de campo que está sendo usada pela da equipe de identificação (Tabela 4.3.1) consistiu das colunas necessárias para identificação dos indivíduos amostrados no campo, em linhas individuais e espaço para anotações referentes à coleta de material botânico, o qual foi especificado nas categorias: V - material vegetativo, F - material fértil e NC - não coletado. As planilhas digitalizadas encontram-se no Anexo 4.3.1. (CD-3).

Para a equipe de medição foi elaborada uma ficha com outras características (Tabela 4.3.2.), onde foi considerada a necessidade para o projeto como um todo das seguintes informações:

1. Parc. - número que identifica a parcela de 20x20m dentro da parcela permanente (em cada área de estudo);
2. Ind. - número de identificação de cada árvores;
3. Fuste - número que identifica os diversos fustes de uma mesma árvore quando essa perfilha.
4. PAP (cm) - Perímetro à Altura do Peito medido em centímetro com precisão de milímetro (uma casa decimal); os procedimentos para medir o PAP seguiram os normalmente adotados em levantamentos florestais e fitossociológicos;
5. Altura (m) - altura total da árvore em metros estimada em comparação com uma vara de referência com comprimento conhecido;
6. Clareira - variável qualitativa que identifica a posição das árvores de clareira: B- borda da clareira, I - interior da clareira; não se aplica a árvores fora das clareiras;
7. Estrato - variável qualitativa que classifica a posição da copa das árvores em relação à estrutura vertical da floresta: S - sub-bosque, D - dossel, E - emergente, N - não classificada;
8. Mapeamento (m) - coordenadas de localização espacial das árvores (x e y em relação ao vértice principal da parcela de 20x20m); utilizada apenas no caso de árvores que não foram locadas pela equipe de topografia.

Atualmente temos três áreas com aproximadamente 80% dos indivíduos já medidos e conferidos, sendo que a última área sofreu atraso não na medição, mas no plaqueamento dos indivíduos, por vários motivos, e por isso ainda não chegou na mesma porcentagem de rendimento, estando hoje em torno de 50% dos indivíduos medidos. Mas como essa área representa a área de menor dificuldade no projeto, por se tratar do Cerradão, com a mais baixa diversidade, com fisionomia mais acessível e com taxonomia mais conhecida, estamos administrando bem esse atraso.

Como um exemplo dos resultados já disponíveis no projeto e apresentados nos Anexos (Anexo 4.3.1 - CD-3), vamos citar os dados da parcela permanente do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, com 10,24ha de área amostral. Mas vale destacar que os dados disponíveis ainda não foram devidamente analisados, sendo objeto apenas de análise preliminares, principalmente de checagem de coerência dos dados com aqueles disponíveis na literatura, já que esse não era o propósito desse relatório, que teve como enfoque principal, por ser o primeiro apresentando as atividades de um ano de um projeto temático com 53 pesquisadores envolvidos, descrever o andamento das atividades de campo, nas diversas áreas do conhecimento.

Na Floresta de Restinga foram amostrados no total 16.938 indivíduos nos 10,24 ha de área amostral, com uma densidade média de 1.654 indivíduos por hectare ou $66,16 \pm 16,7$ indivíduos por sub-parcela (400m²). A maior parte dos indivíduos amostrados (72%)

apresenta diâmetro à altura do peito com menos de 15 cm (classe 4,8 – 15,0 cm). Apenas 11% dos indivíduos (1836 árvores) apresentam diâmetros maiores que 30cm e pouco mais de 0,1% têm mais de 75cm (17 indivíduos), sendo que nenhuma árvore ultrapassou 95cm de diâmetro. Esses dados estão de acordo com o encontrado em outras parcelas de florestas tropicais (Richards, 1996) e a distribuição de freqüência mostra a função de J invertido típica de florestas com pouca ou nenhuma perturbação antrópica (Figura 4.3.1). A maioria das sub-parcelas (80,5%) já apresenta os indivíduos morfotipados, com a finalização da morfotipação prevista para o final de outubro desse ano.

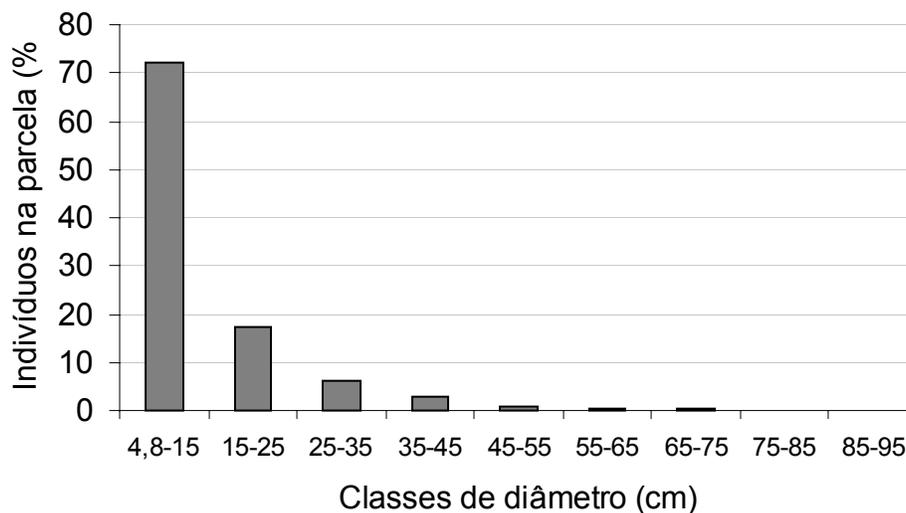


Figura 4.3.1. Distribuição de freqüência dos diâmetros das árvores na Parcela Permanente de trecho de Restinga no interior do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia-SP.

4.3.2. Posição/Situação dos indivíduos arbustivo-arbóreos na floresta

4.3.2.1. A posição/situação dos indivíduos arbustivo-arbóreos na floresta como categorias indiretas de luz.

O estudo florestas tropicais e subtropicais brasileiras sugere que, pelo menos para parte delas, os regimes de luz existentes dentro dessas comunidades, deve ser um fator limitante importante que deve afetar a sobrevivência e o padrão espacial das espécies arbustivo-arbóreas aí presentes.

Mesmo com o uso de vários métodos de amostragem dos regimes de luz de uma floresta, ainda é bastante limitada, por razões técnicas e econômicas, a capacidade de descrever a condição de luz na qual cada indivíduo está se desenvolvendo.

Uma alternativa possível foi apresentada por (Gandolfi 2000), que após caracterizar alguns regimes de luz numa Floresta Estacional Semidecidual, sugeriu a separação de todos os indivíduos arbustivo-arbóreos amostrados de acordo com a "situação" e "condição" desses indivíduos dentro da floresta, separação essa que correspondia àqueles padrões de luz já descritos.

Esse método procura estabelecer indiretamente um sistema no qual se pode ter uma idéia aproximada do regime de luz a que cada indivíduo está submetido, mesmo se fixar um sensor de quantum sob cada uma deles.

Dispondo-se da identificação taxonômica de cada indivíduo amostrado pode-se então saber, para cada uma das espécies, qual ou quais eram os regimes de luz a que seus indivíduos estavam submetidos. Além disso, a repetição do mesmo procedimento no tempo, permite observar se para cada espécie os padrões observados obtidos numa primeira amostragem são constantes, ou por quais condições luz passam os indivíduos dentro de uma floresta ao longo do tempo.

Na classificação proposta, as "situações" referem-se a locais, como estratos (emergente, dossel, sub-bosque) e clareiras (borda interna, borda externa, interior), e as "condições" correspondem ao tipo de cobertura que o indivíduo tem sobre si (sem cobertura, cobertura perenifólia e cobertura decídua). As combinações de "situações" e "condições" representam, categorias indiretas de luz, descrevendo a maioria das possibilidades nas quais um indivíduo arbóreo poderia ser encontrado numa floresta.

4.3.2.2. As categorias indiretas de luz

Foram nove as combinações ou categorias propostas originalmente para descrever as "situações" e "condições" dos indivíduos arbustivo-arbóreos presentes nas quatro áreas de floresta amostradas no presente estudo:

ESTRATOS

- **E** = Emergente, árvore situada acima do dossel, com 50 % ou mais da sua copa à pleno Sol.
- **D** = Dossel, árvore situada no dossel, na qual 50 % ou mais da sua copa se encontrava à pleno Sol.
- **SDD** = Sub-bosque sob Dossel Decíduo, árvore situada no sub-bosque em que mais de 50 % da sua copa está sob a copa de uma árvore decídua do dossel.
- **SDP** = Sub-bosque sob Dossel Perenifólio, árvore situada no do sub-bosque em mais de 50 % da sua copa está sob a copa de uma árvore perenifólia do dossel.

- **SB** = No sub-bosque nas proximidades da borda de uma clareira, árvore situada no sub-bosque externamente a uma clareira, mas até a **1 m** do limite da borda da clareira.

CLAREIRA

- **CPS** = Árvore presente no interior de uma clareira, com 50 % ou mais de sua copa a pleno Sol.
- **CSP** = Na clareira sob sombreamento perenifólio, árvore situada dentro de uma clareira sob a copa de uma árvore perenifólia, tendo menos de 50 % da sua copa exposta a pleno Sol.
- **CSD** = Na clareira sob sombreamento decíduo, árvore situada dentro de uma clareira sob a copa de uma árvore decídua, tendo menos de 50 % da sua copa exposta a pleno Sol.
- **CB** = Na borda da clareira, árvore situada internamente numa clareira, mas estando a até **1 m** do limite da borda dessa clareira.

4.3.2.3. Resultados parciais sobre as categorias indiretas de luz

A classificação no campo, dos indivíduos arbustivo-arbóreos presentes nas quatro áreas de floresta amostradas em "situações" e "condições" e a análise posterior dos resultados obtidos implicam na disponibilidade simultânea de várias informações importantes (Tabela 4.3.2.), como por exemplo, a descrição espacial das clareiras, a descrição exata da posição dos indivíduos, o conhecimento sobre o comportamento de perda de folhas das espécies que recobrem outras plantas, etc.

Como o conjunto dessas informações ainda não está disponível para as quatro áreas em estudo, então, pode-se apenas por enquanto, fazer uma descrição parcial da distribuição dos indivíduos já amostrados nas parcelas da Ilha do Cardoso e de Carlos Botelho já amostradas a partir do trabalho da equipe de campo responsável pela medição de atributos quantitativos e qualitativos dos indivíduos arbustivo-arbóreos (item 4.3.1.).

Tabela 4.3.2. Resultados parciais da caracterização da situação/condição em que se encontram os indivíduos arbustivo-arbóreos nas parcelas de Carlos Botelho e da Ilha do Cardoso.

Situação/Condição dos Indivíduos	Carlos Botelho	Carlos Botelho	Ilha do Cardoso	Ilha do Cardoso
	<i>Nº de indivíduos</i>	<i>Porcentagem</i>	<i>Nº de indivíduos</i>	<i>Porcentagem</i>
<u>Emergente</u>	33	1,5	80	0,6
Dossel	304	13,4	3.108	22,9
Sub-bosque	1.667	73,5	9.389	69,0
Sub-bosque borda	79	3,5	348	2,6
Estratos	2.083	91,8	12.925	95,0
Dúvidas	104	4,6	261	1,9
Sub-total	(2.187)	96,4	(13.186)	97
Clareira a pleno Sol	64	2,8	211	1,6
Clareiras	64	2,8	211	1,6

Dúvidas	7	0,3	16	0,1
Sub-total	(71)	3,1	(227)	1,7
Mortas	10	0,4	187	1,4
TOTAL*	2.157(2.268)	95,1 (100)	13.323 (13.600)	98,0 (100)

Situação/Condição - E = árvore emergente situada acima do dossel com 50 % ou mais da sua copa a pleno Sol, D = árvore situada no dossel com 50 % ou mais da sua copa exposta à pleno Sol, S = árvore situada no sub-bosque tendo 50 % da ou mais da sua copa sob a copa de uma árvore do dossel, SB = árvore do sub-bosque situada a até a 1 m de distância do limite da borda de uma clareira, CPS = árvore situada no interior de uma clareira com 50 % ou mais de sua copa a pleno Sol; Total * = valor em parênteses representa o total sem as dúvidas e entre parênteses o total incluídas as dúvidas.

Ainda que esses sejam resultados parciais e que contenham algumas dúvidas, que devem ser corrigidas com novas visitas ao campo, vale salientar que apenas uma pequena parte dos indivíduos foi observada nas clareiras (2,8 e 1,6%), no estrato emergente (1,5 e 0,6 %) e na borda de clareiras (3,5 e 2,6%), e que também foi pequeno o número de indivíduos mortos em pé observados (0,4 e 1,4).

Espera-se que nos próximos meses a evolução da coleta de dados sobre os indivíduos no campo, a mensuração precisa das clareiras, a identificação taxonômica das espécies, o levantamento do comportamento fenológico das espécies identificadas, assim como as observações de campo, permitam o enquadramento de todos os indivíduos nas nove categorias indiretas de luz propostas de maneira a permitir uma melhor análise das florestas em estudo.

4.3.3. Classificação das espécies em categorias sucessionais

Nos últimos 20 anos a utilização de classificações das espécies arbustivo-arbóreas em categorias sucessionais ou grupos ecológicos no estudo da dinâmica das florestas tropicais tem sido uma prática corrente, por permitir que se reconheçam na floresta, padrões não prontamente visíveis quando se analisa a comunidade usando apenas uma classificação taxonômica das espécies. (Gandolfi 2000).

Um processo de ideal classificação far-se-ia após um acompanhamento, durante décadas, da regeneração de todas as espécies arbustivo-arbóreas de uma dada floresta. Ainda sim dúvidas provavelmente persistiriam, sobre o comportamento de muitas espécies que apresentam baixa densidade.

Na impossibilidade de se observar todas as fases do ciclo de vida de cada indivíduo, ou mesmo de toda a população de uma dada espécie, faz com que o processo e classificação tenha de se basear em algumas evidências diretas, como estudos ecofisiológicos (Whitmore 1996), mas principalmente em evidências indiretas, tais como crescimento de mudas a pleno Sol, a densidade de madeira, etc.

Assim, a classificação de toda uma comunidade em categorias sucessionais é ainda um processo tentativo, e sua melhoria dependerá de observações, experimentos e de acompanhamentos de longo prazo. Nota-se contudo, que é crescente o número de trabalhos como os de Souza (1997), Rodrigues (1999), Gandolfi (2000), Scarpa (2002), entre outros, que trazem importantes informações direta e indiretas que colaboram nesse processo de classificação.

Dentre as várias definições de categorias sucessionais disponíveis, adotou-se a de Gandolfi (2000), que propõe uma separação dos indivíduos arbustivo-arbóreas em quatro categorias ou grupos:

- **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 às demais categorias uma dependência intermediária da luz, em processos tais como, germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Em 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 clareiras antigas, total ou parcialmente preenchidas.
- **Secundárias tardias:** 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:** São espécies que não puderam ser enquadradas nas categorias anteriores, em geral, pela falta de informações, representam portanto, um resíduo do processo de classificação.

O estado atual dos trabalhos de identificação das espécies arbustivo-arbóreas nas quatro áreas em estudo é ainda inicial ou parcial, e somente a partir dessa identificação é que se poderá buscar na literatura evidências diretas ou indiretas para se estabelecer a classificação sucessional das espécies amostradas.

Para algumas espécies das 113 espécies coletadas nas parcelas instaladas no interior do Parque Estadual de Carlos Botelho, já identificadas no nível de espécie (Tabela 4.1.2.1), seria possível fazer uma separação em categorias sucessionais, com base nas informações compiladas por Gandolfi (2002), por exemplo, pioneiras, *Cecropia glaziovii* Smetl., *Alchornea triplinervea* (Spreng.) Müll. Arg., *Alchornea glandulosa* Poepp., *Casearia sylvestris* Sw., Secundárias Iniciais, *Tapirira guianensis* Aubl., *Cordia sellowiana* Cham., *Tetrorchidium rubrivenium* Poepp., *Centrolobium robustum* (Vell.) Mart. Ex Benth. *Cryptocaria moschata* Nees, *Cedrella fissilis* Vell., *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, Secundárias Tardias, *Casearia decandra* Jacq., *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J. F. Macbr., *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze, *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.. Todavia, para a grande maioria das espécies ali listadas existe a necessidade de se obter maiores informações.

Portanto, no momento atual estamos reunindo informações sobre as espécies já identificadas e estamos esperando a conclusão dos trabalhos de levantamento florístico para podermos realizar a classificação das espécies em grupos ecológicos e para a posterior análise e comparação dos resultados obtidos.

4.4. Mapping of Soil Microbial Community Structures

As described in the proposal, the four forest research sites are being mapped with respect to soil microbial community composition. This part of the research project is being carried out by Professor David Crowley in collaboration with his research group at the University of California Riverside. Dr. Crowley came to Sao Paulo at his own expense in November 2001 to travel to the four forest locations for an initial assessment of the experiment and to plan the sampling and analysis procedures. In May 2002, Crowley again traveled to Sao Paulo, this time supported by a grant from FAPESP for a subproject that is examining the microbial diversity associated with the phylloplane of the trees at two of the forests. During his stay in Brasil, the sampling strategy and procedures were finalized, and students were trained in the specific methods to be used for the soil collections.

In July and August, teams of students from ESALQ were sent out to the four forests that are being mapped in the BIOTA project. At each location, intact soil cores were taken from undisturbed locations within each of the 10 x 10 meter plots in the 10 hectare plots. The top 5 cm of mineral soil underneath the organic layer were collected using 5-cm diameter rings that were pressed into the soil and excavated. The samples were kept cool and transported to the laboratory at ESALQ, where they were air dried. After air-drying, the soils were removed from the cores and passed through a 2 mm sieve to homogenize the soil fractions. Two sets of subsamples were then taken from each replicate soil sample.

One set of samples was frozen at -70 C and is being archived at the ESALQ campus in the laboratory of Marcio Lambais. A second 5 gram sample was then transferred to clean plastic bottles, and is being shipped to Crowley's laboratory at the University of California where they will be processed using fatty acid methyl ester (FAME) analysis. The FAME analysis involves extraction of fatty acids using hexane, following by derivitization of the fatty acids for quantification by gas chromatography. Crowley's laboratory will process all of the samples (approximately 1200 samples) this coming year. The cost for these analyses will be borne by Crowley's extramural grant funds, and represents a significant contribution to this project. Following the FAME analyses, selected samples may be subjected to further study using PCR-DGGE of 16S rDNA, or other methods to examine microbial community structures in more detail for sites that differ greatly from one another.

While the characterization of community structure using modern molecular methods is still very new, the concept of microbial community structure has been well established using biochemical techniques that have become increasingly advanced during the past few years. Initially, fatty acid methyl ester (FAME) signature methods were developed for identification of culturable bacteria based on their fatty acid contents and are still used for this purpose.

Other researchers have taken advantage of this technology for obtaining microbial community level signatures by extracting all of the fatty acids simultaneously from a soil sample. Interpretation of these signatures is somewhat complex, although certain fatty acids can be used as biomarkers.

For example, signature compounds for Gram-positive and Gram-negative methanogenic bacteria (diether lipids), and methanotrophs (18:1-omega-8c) were shown to increase in the rhizosphere of rice as the crop approached maturity (Reichardt, et al., 1997). Other markers including short chain hydroxy acids (10:03OH and 12:03OH) as well as cyclopropane acids

(cy17:0) which have been used to demonstrate an increase in Gram-negative bacteria in the rhizosphere for different plant species.

Despite the difficulties associated with interpretation of fatty acid profiles to obtain taxonomic information, community signatures obtained by this technique are useful for monitoring changes in relation to environmental conditions and agricultural practices. Since there are many different kinds of fatty acids in the lipids of microorganisms and different organisms have different combinations of these fatty acids, FAME profiles of soils impacted by different agricultural practices or environmental factors can indicate management-induced changes in the composition of microbial communities.

Once the community signatures have been obtained, a major objective during the second year of the project will be to analyze and map these communities with respect to the tree species locations and soil chemical and physical properties that are being analyzed by other researchers on this project. This data will be among the first, and by far one of the most extensive analyses of the relationships between edaphic factors, vegetation patterns, and soil microbial communities that has ever been performed.

5. Banco de dados e georreferenciamento da informações

Todos os dados coletados pelas equipes de campo dentro da parcela de 320,0m x 320,0m, que vão desde o mapeamento do indivíduos (PAP \geq 15cm) na parcela maior e nas sub-parcelas, até os parâmetros quantitativos e qualitativos de cada indivíduo, como posição no dossel, presença ou não em clareira, disponibilidade ou não de material reprodutivo (Tabelas 4.2.1 e 4.2.2), a própria identificação do indivíduo nos seus vários taxa, os dados da coleta sistemática de amostras de solo para análise de atributos físicos, nutricionais e microbiológicos, bem como os dados de todos os outros projetos propostos, em andamento e futuros projetos na área, estão sendo vinculados ao número das placas fixadas nos indivíduos arbóreos amostrados nas sub-parcelas de 20,0m x20,0m.

Com isto, é possível fazer uma relação direta deste banco de dados, com os resultados obtidos no levantamento topográfico de cada uma das áreas amostrais, de forma automática, apenas localizando geograficamente todos os dados que estão sendo, que foram ou que serão coletados nessa parcelas maiores ou nas sub-parcelas.

Desta forma, todos os dados coletados poderão ser analisados por diferentes metodologias, usando desde os métodos estatísticos mais convencionais e tradicionalmente usados em trabalhos mais caracteristicamente silviculturais, mas com pouca tradição de uso nos trabalhos de ecologia florestal, até outros métodos mais específicos para conjuntos de dados com características próprias ou mesmo métodos mais recomendados para correlações de dados nos diferentes aspectos, diferentes escalas e para correlações de diferentes áreas do conhecimento, como é exatamente a característica desse projeto Parcelas Permanentes, como as análise de ordenação ou análise multivariadas e as análises que dependem de georreferenciamento dos dados, como as análises de variografia, de interpolação, de krigagem, de vizinhança e outras.

Os dados vetoriais de polígonos de manchas de tipos de solo e formas do relevo serão georreferenciados também com base nos números dos indivíduos que compõem o perímetro daquela forma poligonal requerida.

No momento, a arquitetura definitiva para o banco de dados, referente ao número e formato dos atributos e as possíveis estratégias relacionais, não está totalmente e definitivamente decidida, em função das várias possibilidades, do diferentes interesses da equipe nas várias áreas do conhecimento e do grande volume e diversidade de dados do projeto, uma vez que muitos dos dados básicos ainda não concluíram sua coleta no campo totalmente e mesmo aqueles já disponíveis em formato digital ainda estão em fase de verificação de consistência, para validação e organização final.

Referências Bibliográficas

CAMARGO, A.P. & SENTELHAS, P.C. 1997. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 5(1):89-97.

CONDIT, R. 1999. *Tropical Forest: Census Plots*. Springer, 211pp.

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. 543pp.

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.

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.

PEREIRA, A.R., ANGELOCCI, L.R., SENTELHAS, P.C. 2002. *Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas*. Editora Agropecuária, Guaíba.

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.

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.

RODRIGUES, R.R. (1999) "Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo, Fazenda Santa Eliza, Campinas, SP: Avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais." Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SCARPA, F. M. 2002. *Crescimento inicial de espécies pioneiras das Florestas Semidecíduas do Estado de São Paulo*, Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Campinas, SP.

SOUZA, R.P. 1996. Germinação, crescimento, atividade fotossintética e translocação de compostos de carbono em espécies arbóreas tropicais: Estudo comparativo e influência do sombreamento natural. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, SP.

THORNTON, C.W & MATHER, J.R. 1955. The water balance. Publications in Climatology, New Jersey, 104p.

THORNTON, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review 38:55-94.

VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. 1991. Meteorologia básica e aplicações. UFV, Viçosa, 449p.

WHITMORE, T.C. 1996. A review of some aspects of tropical rain forest seedlings ecology with suggestions for further enquiry. *In* : The ecology of tropical forest tree seedlings. SWAINE, M.D. (ed.), UNESCO and The Parthenon Publishing. Group Ltda, Paris, p. 3- 39.

WHITMORE, T.C.; BROWN, N.D.; SWAINE, M.D.; KENNEDY, D.; GOODWIN-BAILEY, M.C.I. & GONG, W.K. 1993. Use of hemispherical photographs in forest ecology: measurement of gap size and radiation total in a Bornean Tropical Rain Forest. Journal of Tropical Ecology 9: 131-151.

7. Equipe de trabalho

7.1. Pesquisadores

7.1.1. Coordenação

Ricardo Ribeiro Rodrigues (Coord. Geral)
rrr@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas

Alexandre Adalardo de Oliveira
aaoliveira@ffclrp.usp.br
USP - FFCLRP - Biologia

Alexandre Christóforo Silva
christo@redealfenas.com.br
UNIFENAS - Instituto de Ciências Agrárias - Solos

Geraldo A. Daher Corrêa Franco
gfranco@iflorestsp.br
Instituto Florestal - - Divisão de Dasonomia

Giselda Durigan
g.durigan@rbge.org.uk;
giselda@femanet.com.br
Instituto Florestal - E. E. Assis

Evôneo Berti Filho
eberti@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Entomologia

Gerd Sparovek
gsparove@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas

João Luiz Ferreira Batista
parsival@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Florestais

Marlies Sazima
msazima@unicamp.br
UNICAMP - Instituto de Biologia - Botânica

Miguel Cooper
mcooper@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas

Pablo Vidal Torrado
pablo@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas

Paulo Cesar Sentelhas
pcsentel@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Exatas

Paulo de Marco
pdmarco@mail.ufv.br
UFV

Sergius Gandolfi
sgandolfi@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas

Vinícius Castro Souza
vcsouza@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas

Weber Amaral
wanamara@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Florestais

7.1.2. Pesquisador Visitante

David Crowley
crowley@mail.ucr.edu
University of California - Soil Microbial Laboratory

7.1.3. Pós - doutorandos

Cibele Castro
cibelecastro@hotmail.com
UNICAMP - Instituto de Biologia -
Botânica
Supervisor: Prof. Dr. Ricardo R.
Rodrigues

Natália M. Ivanauskas
nmivanau@carpa.ciagri.usp.br
UNEMAT – ICNT – Depto Biologia
Supervisor: Prof. Dr. Ricardo R.
Rodrigues

Natalia Hanazaki
natalia@nepam.unicamp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas
Supervisor: Prof. Dr. Ricardo R.
Rodrigues

Marta Camargo de Assis – Botânica
marta@cnpm.embrapa.br
CNP/EMBRAPA
Supervisor: Prof. Dr. Alexandre Adalardo
de Oliveira

7.2. Pessoal Técnico

7.2.1. Técnicos de Nível Superior

Ms Mariana Giannotti
mariana@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas

7.2.2. Técnicos de Graduação (Iniciação Científica)

Rodrigo Tsuji
tsuji@mtv.com.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas
Orientador: Vinícius Castro Souza

Rose Pereira Muniz de Souza
rpmsouza@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas
Orientador: Ricardo Ribeiro Rodrigues

7.3. Estudantes

7.3.1. Doutorandos

Andreia Vanini
andreavanini@yahoo.com
UNICAMP - Instituto de Biologia -
Botânica
Pós-Graduação em Biologia Vegetal
Orientador: Prof. Dr. Ricardo R.
Rodrigues

Flaviana Maluf de Souza
fmsouza@carpa.ciagri.usp.br
UNICAMP - Instituto de Biologia -
Botânica
Pós-Graduação em Biologia Vegetal
Orientador: Prof. Dr. Ricardo R.
Rodrigues
Coorientador: Prof. Dr. Sergius
Gandolfi

Cristiane Villaça Teixeira
UNICAMP - Instituto de Biologia -
Botânica
Pós-Graduação em Biologia Vegetal
Orientador: Prof. Dr. Flávio Mães do
Santos

Felipe Haenel Gomes

fehgommes@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de
Plantas
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado

Márcia Alexandra Rocca de Andrade
roccacca@hotmail.com
UNICAMP - Instituto de Biologia -
Botânica
Pós-Graduação em Biologia Vegetal
Orientador: Prof. Dra. Marlies Sazima

Milene Silvestrini
misilves@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Florestais
Ecologia de Agroecossistemas
Orientador: Prof. Dr. Weber Amaral

Rejane Botrel
UNICAMP - Instituto de Biologia -
Botânica
Pós-Graduação em Biologia Vegetal
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro
Rodrigues

Tiago Osório Ferreira
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de
Plantas
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado

Tiago Böer Breier
tiagobb@terra.com.br ;
biobreier@hotmail.com
UNICAMP - Instituto de Biologia -
Botânica
Pós-Graduação em Biologia Vegetal
Orientador: Prof. Dr. João Semir
Coorientador: Ricardo Ribeiro Rodrigues

7.3.2. Mestrandos

Alexandre Romariz Duarte
arduarte@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas
Ecologia de Agroecossistemas
Orientador: Prof. Dr. Vinícius C. Souza

Ana Paula G. Savassi
apgsav@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas
Ecologia de Agroecossistemas
Orientador: Vinícius C. Souza

Daniela Sampaio
dsampaio@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas
Ecologia de Agroecossistemas
Orientador: Prof. Dr. Vinícius C. Souza

Elvis Joacir de França
ejfranca@cena.usp.br
USP - CENA - Laboratório de
Radioisótopos
Ecologia de Agroecossistemas
Orientador: Profa. Dra. Elisabete A. De
Nadai Fernandes

Marta Regina Almeida Muniz
mramuniz@carpa.ciagri.usp.br
UNICAMP - Instituto de Biologia -
Botânica
Pós-Graduação em Biologia Vegetal
Orientador: Prof. Dr. Ricardo R.
Rodrigues

Renata Giassi Udulutsch
udulutsch@zipmail.com.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas
Ecologia de Agroecossistemas
Orientador: Prof. Dr. Vinícius C. Souza

Robson Louiz Cabretz
rlcabret@carpa.ciagri.usp.br
USP - ESALQ - Ciências Florestais
Ecologia de Agroecossistemas
Orientador: Prof. Dr. João Luiz Ferreira
Batista

7.3.3. Iniciação Científica

Ana Raquel Soares
arsoares@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado

Angela A. Ferrari
USP - CENA - Laboratório de Radioisótopos
Ecologia de Agroecossistemas
Orientador: Elvis Joacir de França

Ariel Ramos Lenharo
arilenharo@yahoo.com.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper

Bruno Gherardi
brunogh@zipmail.com.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado

Camila Bernardi de Novaes
camilinhbio@ig.com.br
USP - FFCLRP - Botânica
Orientador: Alexandre Adalardo de Oliveira

Carlos Rafael Cano
crcano@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper

Cristiano Cassiano da Silva
cc_silva@ig.com.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado

Fábio Magioni Marçal
fabiomarcal@hotmail.com

USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado

Luiz Eduardo Oliveira de Faria
vidafariaAhotmail.com
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Pablo Vidal Torrado

Marília Neubern Libardi
mnlbard@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Pablo V. Torrado

Murilo de Freitas Iossi
mfioffi@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper

Rodrigo Chiara Olsen
rokurupa@terra.com.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper

Renata Moreira Barroso
gaiare@uol.com.br
USP - ESALQ - Ciências Biológicas
Orientador: Vinícius C. Souza

Thiago Martins Steffen
tmsteffen@uol.com.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper

Wellinton Luiz Costa Silva
wlcsilva@esalq.usp.br
USP - ESALQ - Solos e Nutrição de Plantas
Orientador: Prof. Dr. Miguel Cooper

7.3.4. Equipe de Apoio

Aline Angeli
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Ana Cláudia Pereira de Oliveira
acpolive@esalq.usp.br
Bióloga
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Anna Julia Passold
julia@carpa.ciagri.usp.br
Engenheira Florestal
USP - ESALQ – Ciências Florestais

Dorival Grisotto
Auxiliar de campo
USP - ESALQ - Ciência do Solo

Edivaldo Furlan
sementesflorestais@bol.com.br
Escalador de Árvores
Instituto Florestal

Eleasar Carlos Ribeiro Jr.
Biólogo
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Eliton Rodrigo da Silveira
elitonrs@yahoo.com
Biólogo
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Francisco Carlos Antonioli
Técnico de Laboratório
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Francisco Xavier Vitti
Auxiliar de Campo
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Gerson Oliveira Romão
Engenheiro Agrônomo
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Lúcia H.H.K.M. Kitayama
luciakitayama@hotmail.com.br
Engenheira agrônoma
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Silvana Vieira
Bióloga
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza
Bióloga
USP - ESALQ – Ciências Biológicas

8. Projetos Vinculados

8.1. Pesquisadores

8.1.1. Pesquisador Visitante

Analysis of microbial community diversity associated with the phylloplane of forest tree species

Autor: **David Crowley**, University of Califórnia – Riverside – EUA.

Agência financiadora: FAPESP (2002/01026-9)

Duração: maio/2002 a ago/2002

Key-words: bacterial communities, Mata Atlantica

The primary goal of the “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes” project is to characterize and map the biological diversity of São Paulo State’s forests in relation to soil and other environmental variables. In May and July of 2002, Crowley initiated a subproject to extend the “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes” project to include a survey of microbial diversity that is associated with the tree canopy of different forest trees species. As outlined in the proposal to FAPESP that supported Crowley’s travel and daily maintenance for this 6 week project, the three objectives were (1) to identify the predominant bacterial species, (2) determine the specificity of different tree species in selecting for distinct bacterial communities, and (3) estimate the species richness that is present in the canopy of the São Paulo State’s forests. During this project period, the research effort focused on objective 2, which could be accomplished using the facilities of Dr. Marcio Lambais (LSN/ESALQ/USP) without exporting DNA to the United States. In May, two trips were made to collect leaf samples from two different forests located at Estação Ecológica Caetetus and at Parque Estadual Carlos Botelho. Bacteria were extracted from the leaf samples, and a DGGE analysis was run on samples from Caetetus. This report summarizes the preliminary results, which were highly successful in supporting our hypothesis that bacterial communities are specific to different tree species.

Project Background

Previously, more than 85 different species of microorganisms in 37 genera have been reported in the phyllosphere of various plants, all of which were discovered using culture based methods to isolate microorganisms. Most of these bacteria have no apparent effects on their plant hosts, but some infect leaves and cause disease. Others may be involved in disease interactions, or produce chemicals and signal compounds that influence the phytochemistry of the leaf tissue. Given the hundreds of plant species this forests, it is of considerable interest to determine the extent of diversity for bacterial species that are associated with the plant leaves, and the specificity of plants for different types of phyllosphere bacterial communities.

In recent work using genetic methods to examine the microbial ecology of plant leaf surfaces, Yang, Crowley and coworkers discovered that the true extent of microbial diversity on plant leaves may be much greater than that which has been estimated using culture based methods. Moreover, a particularly important finding was that different plants appear to select for unique bacterial communities that have different species compositions . Altogether, these

data suggests that the leaf surfaces of plants may represent a huge reservoir of bacterial diversity that has not yet been characterized.

To further explore this hypothesis as it pertains to forests in the Mata Atlantica, Crowley traveled to Sao Paulo State in May and July 2002, for two separate visits. Leaf samples were collected from the field and were then processed in the laboratory of Department of Soil at ESALQ, USP to extract the bacterial DNA for study of community structures using PCR-DGGE of 16S rDNA. Samples were also partially processed for leaves collected from Parque Estadual Carlos Botelho. Final processing of the samples from Carlos Botelho will be performed by Juliano C. Cury, a Ph.D. student in the laboratory of Marcio Lambais. In this report, only the data from Parque Ecologico Caetetus are presented.

Methods

Leaf collection. Leaf samples were collected from 15 tree species in Caetetus and from 12 trees in Carlos Botelho with replicate samples taken from three individual trees of each species. To collect the leaves, a 10 m extendable pole clipper was used to cut small branches that were thereafter handled only by the branch stems to avoid contamination of the leaves. The leaves were removed from the branches using hand shears to clip individual leaves directly into 4 L plastic ziplock bags. After transport from the forest, the samples were kept cool in styrofoam boxes with ice until they were taken to the laboratory where they were immediately processed to collect the phyllosphere bacteria.

Yang, C-H, D.E. Crowley, J. Borneman, and N.T. Keen. 2001. Microbial phyllosphere populations are more complex than anticipated. Proc. Nat. Acad. Sci. 98:3889-3894.

Table 1. Tree species at Parque Ecologico Caetetus selected for analysis of phyllosphere bacterial community structures.

APOCYNACEAE
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.
CAESALPINIACEAE
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli
EUHORBIACEAE
<i>Croton floribundus</i> (L.) Spreng.
FLACOURTIACEAE
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.
LAURACEAE
<i>Ocotea indecora</i> Schott ex Meisn.
<i>Savia dyctiocarpa</i> M. Arg.
MELIACEAE
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.
<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.
<i>Trichilia pallida</i> Sw.
MYRTACEAE
<i>Campomanesia rhombea</i> O. Berg
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg
PHYTOLLACACEAE
<i>Sequoiaria floribunda</i> Benth.
RUTACEAE
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hill.
SAPINDACEAE
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.
URTICACEAE
<i>Ureia baccifera</i> (L.) Gaudich.

Bacteria sampling and analysis. Using axenic procedures, 12-g samples of leaves from individual trees were weighed and placed into 50-ml plastic tubes containing phosphate buffer washing solution (0.1M K₂HPO₄ pH 7). The leaves were sonicated for 10 min, after which the washing solutions were decanted into 40-ml centrifuge tubes. The solutions were centrifuged at 12,500 rpm at 4°C. The resulting pellets were decanted and resuspended in 1.5 ml of washing solution and further concentrated by centrifugation at 14,000 rpm with a microfuge. The pellets were resuspended in 200 ul of washing solution and were frozen at -20°C until further processing for collection of bacterial DNA. DNA was extracted and prepared for PCR-DGGE of 16S rDNA using the Fast Prep system as previously described (Yang et al., 2001). After the DGGE gels were run, the gels were photographed and subjected to image analysis to determine the overall similarities between the leaf bacterial communities. Statistical analyses comparing community similarities included cluster analyses and discriminant analyses.

C 1 2 3 4 5 6 C 7 8 9 10 11 12 C C 13 14 15 16 17 18 C 19 20 21 22 23 24 C

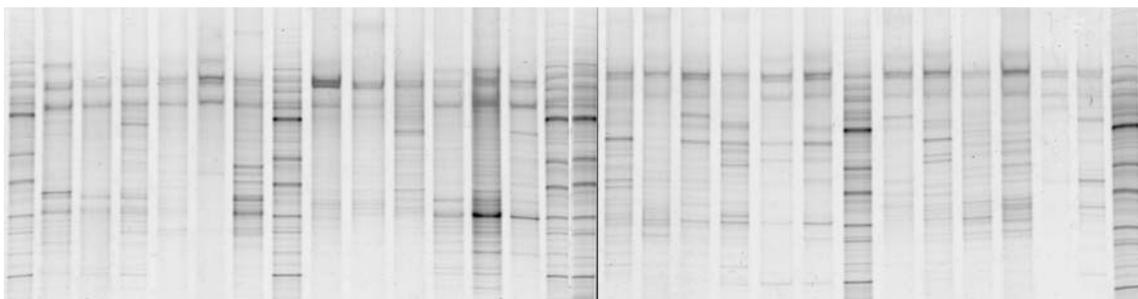


Figure 1. Bacterial communities associated with the leaves of 8 forest tree species from Parque Ecologico Caetetus as represented by PCR-DGGE of 16S rDNA. Lane headings denote samples as follows: C control standard mixture; 1-3 *Campomanesia xanthocarpa*; 4-6 *Holocalix balansae*; 7-9 *Ocotea indecora*; 10-12 *Sequoiaria floribunda*; 13-15 *Aspidosperma polyneuron*; 16-18 *Trichilla pallida*; 19-20 *Trichilia catigua*, 21-22 *Trichilia clausenii*; 23-24 *Urera baccifera*.

Results

Analysis of the bacterial community signatures that were generated from the DGGE banding patterns showed that leaves from replicate trees of the same species were highly similar to each other, and that the communities from different tree species were distinct. The DGGE gel which was used to assess community similarities for 8 tree species is shown in Figure 1. In this figure, each lane represents a different tree sample, with replicate samples being run in adjacent lanes. The horizontal bands that appear in each lane correspond to different groups or species of bacteria that were present on the leaf surfaces. In the statistical analysis, the band data were subjected to peak fitting to identify each of the bands with an rf (relative front) value. The band intensities were then quantified by image analysis. By comparing the band intensities and the rf values for each of the samples, the similarities between the leaf bacterial communities can be determined by cluster analysis and discriminant analysis. The cluster analyses give the overall similarities in the band profiles as a percent value. Discriminant analyses were used to determine the probability that individual replicates of the same species group together in a consistent fashion that can be recognized by a mathematical model of the data set.

Results of the discriminant analysis showed that the banding patterns representing the bacterial communities from replicate trees could be segregated into groups according to tree species (Table 2). For the 8 different tree species that were run in the above gel, the group segregation was 100% correct. These data confirm that although there are some differences between the communities associated with leaves of replicate trees of the same species, the differences are minor as compared to differences between tree species.

Table 2. Discriminant analysis of bacterial communities associated with different tree species.

	Control	<i>C. xanthocarpa</i>	<i>H. balansae</i>	<i>O. indecora</i>	<i>S. floribunda</i>	<i>A. polyneuron</i>	<i>T. pallida</i>	<i>T. catigua</i>	<i>T. clauseni</i>	<i>U. baccifera</i>
Control	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. xanthocarpa</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holocalyx balansae</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ocotea indecora</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Seguiera floribunda</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>A. polyneuron</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Trichillia pallida</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Trichillia catigua</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Trichillia clauseni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Urera baccifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total N	6	3	3	3	3	3	3	2	2	2
N Correct	6	3	3	3	3	3	3	2	2	2

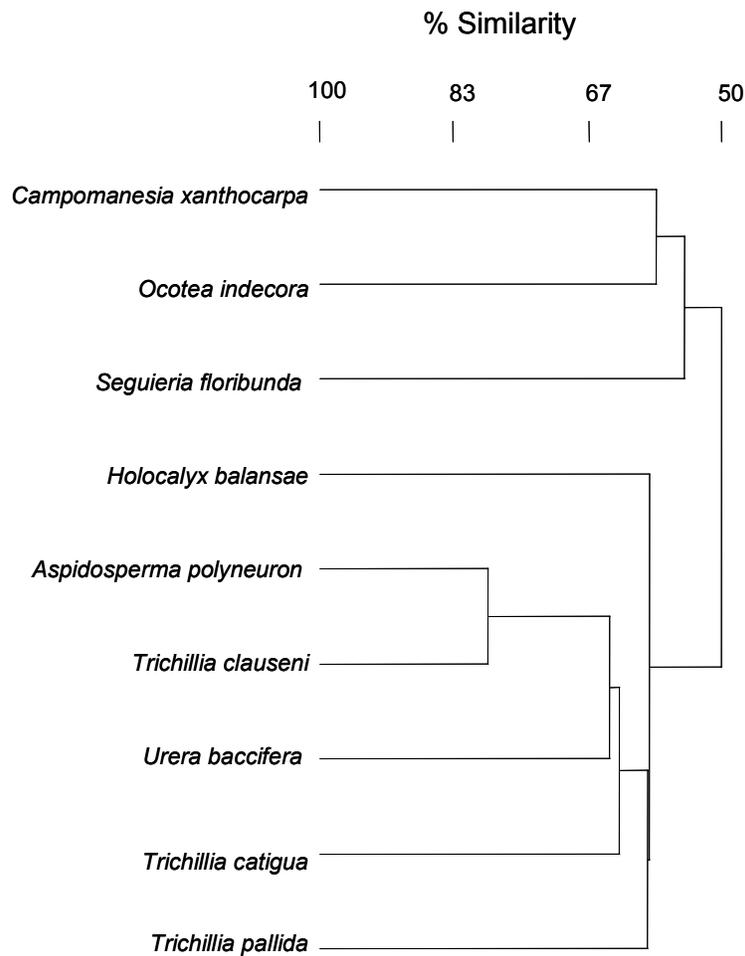


Figure 2. Cluster analysis of bacterial communities associated with different tree species.

A cluster analysis of the mean communities for the different tree species shows that overall bacterial community similarities range from approximately 50 to 80% similar (Figure 2). Interestingly, the similarities between bacterial communities for 3 species of *Trichillia* were the same as those between *Trichillia* and other genera. This suggests that the primary selection for bacterial community was formation operated at the species level rather than at the genus level.

Discussion and Recommendations for Future Research:

Previous research with agronomic plants has shown that the leaf canopy of different selects for different communities of bacteria, but this phenomenon has not been examined for natural ecosystems. In this research, bacterial community structures were analyzed using PCR-DGGE of 16S rDNA to determine differences and similarities in the species composition and relative predominance of different bacterial species that are associated with the tree canopy of a semideciduous forest. Results showed that every tree species that was examined contained its own unique bacterial community, and that different individuals of the same tree species had very similar microflora. These results suggest that reservoirs of microbial diversity should be considered in relation to plant species diversity, and that there is great potential for adding to the inventory of known bacterial species through systematic surveys of the phylloplane of different plant species.

Several factors may affect the selection of different bacterial communities, including nutritional selection based on the types of chemicals that exude or volatilize from plant leaves, as well as physical characteristics of the leaf surface that result in different habitats. This study examined the communities associated with entire leaves at one particular time of the year. However, it may also be worthwhile to examine different habitats on the leaf surface, for example on the adaxial and abaxial leaf surfaces, as well as the effects of leaf age and time of year. At the time of year this survey was conducted, many of the trees were growing new leaves, while others had senescent leaves. Thus differences in leaf age may also account for some of the differences that were observed among the tree species. In all cases, the leaves that were studied were mature, healthy leaves, but it is reasonable to speculate that there are successional processes that lead to the development of different communities as new leaves emerge and mature.

The development of different communities in the phyllospheres of different tree species demonstrates the strong effect of differences in leaf surface environments as a selection factor during microbial community development. The initial inoculation of leaves of different trees is almost certainly very similar involving the growth of opportunistic microorganisms that are transported in dust, by insects, or that are splashed from adjacent trees by rain. Further selection then occurs depending on differences in the types of carbon substrates that are available for growth, as well as a variety of physical and environmental factors and interactions within the microbial community. The primary carbon substrates are plant metabolites including carbohydrates, amino acids, and organic acids. The composition and amounts of these substances may vary for different plant species, but may also vary over time depending of leaf age, insect damage, and rainfall. Position in the tree canopy further influences these variables since leaves at different positions in the canopy are influenced by UV light intensity and are subjected to different rainfall impact. Another potentially important variable may be differences in the types of monoterpenes and other volatile substances that

are released from the leaf tissue. Plants that produce large amounts of terpenes and phenolics in oils on the leaf surface may also influence the species composition of the communities by selecting for bacteria that are less inhibited by toxic substances, or that can use these materials as carbon sources for growth. Although we did not assay volatile substance in this study, the leaves from each of the tree species that were sampled here were observed to have unique smells that were peculiar to each species. Since volatile substances such as terpenes and phenolics are produced in response to herbivory and pathogens, it may be important to determine the extent to which differences in phyllosphere communities are affected by these substances.

In this research we also collected samples from tree bark by rubbing a sterile gauze over the tree trunk. The gauze samples that carried the bacteria were placed into ziplock bags and were then transported to the laboratory of Department of Soil at ESALQ where the bacteria were removed by sonication and were frozen at -70C for future analyses. Our ability to analyze these samples will depend on the availability of financial resources and personnel for this project in this next year. Although these samples were not considered in the original proposal, they represent another niche that may select for unique microbial species that segregate according to the tree type and location. In addition to expanding our knowledge concerning microbial diversity that is associated with different niches in the forest, there is potential for discovery of many novel bacteria in these and other similar types of environments that remain to be studied.

There are several unanswered questions that were generated by this research. For example, do the same tree species in completely different locations harbor similar communities? Secondly, to what degree do soil, nutritional, and other environmental factors affect the composition and structure of phylloplane communities? Another particularly interesting but unexplored question is whether different bacterial communities have different functions, and what types of interactions occur between the phylloplane microflora and the plant host, for example in the production of repellent compounds to protect against herbivory or infection by plant pathogens. Although there has been very little work on this research topic, bacteria are known to convert plant produced terpenes to derivative substances that may influence insects and other microorganisms. As we begin to survey the bacterial species through systematic surveys of different plant species, there will be exciting opportunities for studies of the metabolic capabilities and natural functions of these microorganisms in terrestrial ecosystems.

8.1.2. Pós - doutorandos

8.1.2.1. Sistemas sexuais de espécies arbóreas de uma área de cerrado e uma área de restinga no Estado de São Paulo

Autora: Dra. Cibele Cardoso de Castro

Supervisor: Dr. Ricardo R. Rodrigues – Depto. de Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Colaboradores: Drs. George Shepherd e Paulo Eugênio Alves Macedo de Oliveira.

Agência financiadora: FAPESP (02/01778-0, em julgamento). O projeto recebeu o Parecer Inicial de Assessoria Científica da FAPESP, foi devolvido com as modificações solicitadas (registro de recebimento: 07/08/02) e aguarda parecer final.

Duração: 3 anos

Palavras-chave: sistemas sexuais, espécies arbóreas, florestas tropicais.

Resumo:

Sistemas sexuais compreendem características das plantas relacionadas à presença e funcionalidade de partes florais masculinas e femininas na flor, na inflorescência e/ou no indivíduo. Apesar do hermafroditismo floral ser comumente observado em espécies arbóreas, seguido pela dioecia e monoecia, comunidades vegetais podem diferir entre si quanto às proporções desses mecanismos reprodutivos, principalmente se suas características ecológicas, influenciadas por fatores abióticos, forem diferentes. O presente projeto tem como objetivo fazer a caracterização dos sistemas sexuais das espécies arbóreas (PAP \geq 15cm) ocorrentes em 10ha de cerrado e 10ha de floresta de restinga no Estado de São Paulo. Flores de todas as espécies serão dissecadas a fim de detectar a sexualidade morfológica, e a antese será acompanhada em campo a fim de determinar a funcionalidade e a cronologia de amadurecimento das partes sexuais. Os dados obtidos serão comparados dentro e entre as duas comunidades estudadas, e com os trabalhos realizados em outras formações florestais tropicais.

8.1.2.2. Diversidade, Uso e Conservação em Florestas do Estado de São Paulo: potencial etnobotânico no entorno de parcelas permanentes

Autora: Dra. Natalia Hanazaki, Depto de Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina

Supervisor: Dr. Ricardo R. Rodrigues – Depto. de Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Agência financiadora: FAPESP (01/05596-1)

Duração: ago/2001 a ago/2002

Palavras-chave: etnobotânica, uso de recursos, etnoecologia, ecologia humana, Mata Atlântica

Resumo:

O presente projeto tem como objetivo geral caracterizar e descrever o conhecimento ecológico local sobre espécies e recursos vegetais utilizados ou de uso potencial, bem como integrar as informações de caráter etnoecológico e etnobotânico com as informações ecológicas geradas através do monitoramento de parcelas permanentes. Os objetivos específicos deste projeto são: a) analisar a estruturação e distribuição do conhecimento etnobotânico de populações locais vivendo em áreas florestadas ou no seu entorno; b) identificar quais são as espécies potencialmente econômicas do ponto de vista da população local; c) analisar de que maneira e em que contexto os recursos vegetais locais são utilizados ou extraídos; e d) analisar como o uso local da vegetação pode estar afetando a comunidade vegetal e como este uso pode ser associado a objetivos conservacionistas. O estudo será desenvolvido em áreas de Floresta de Restinga e Floresta Atlântica de Encosta, nos Parques Estaduais da Ilha do Cardoso e Carlos Botelho e áreas de entorno. Após a seleção dos núcleos populacionais a serem incluídos neste estudo, os dados serão coletados através de entrevistas semi-estruturadas sobre o conhecimento e uso da vegetação local e coleta e identificação do material botânico. Os dados serão analisados qualitativamente e quantitativamente, incluindo análises por métodos multivariados.

Atividades realizadas no período:

Foram realizadas viagens de campo para visita prévia às áreas do Parque Estadual Carlos Botelho (PECB) e Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC), para seleção das comunidades-foco onde será feito o estudo. As viagens de campo ocorreram entre os dias 7 e 11 de fevereiro, para o Parque Estadual de Carlos Botelho e seu entorno, e entre os dias 25 e 29 de março, para o Parque Estadual da Ilha do Cardoso e seu entorno. Pesquisa bibliográfica e entrevistas informais com os diretores dos parques (Diretor do PECB: José Luiz Camargo Maia e Diretor do PEIC: Marcos Campolim) e com pesquisadores que trabalharam nestas áreas complementaram as informações de campo.

Foram selecionadas as propriedades rurais e bairros mais próximos ao Núcleo Sete Barras para o levantamento etnobotânico (Mamparra e Monjolo) no entorno do PECB. Já no PEIC, foram selecionadas as comunidades do Pereirinha, Itacuruçá, Foles e Camboriú, além dos sítios habitados na face voltada para o estuário, que correspondem às localidades mais próximas à áreas com mata de restinga. Além disso, as comunidades ao sul da Ilha já foram alvo de diversos trabalhos de pesquisa, alguns incluindo também aspectos etnobotânicos (Silva 1997, Dias 1998, Beccato et al. 2002).

A fase de entrevistas em campo foi iniciada no período de 24 a 28/06/2002, no entorno do PECB. Os dados coletados foram tabulados e estão sendo analisados. Parte das plantas citadas foi coletada e parte foi identificada em campo.

Foram realizadas 46 entrevistas (14 no bairro Monjolo, uma no ramal Alto Mamparra e 31 no bairro Mamparra), com informantes de ambos os sexos (24 mulheres e 22 homens). A média de idade dos entrevistados foi de 48 anos, sendo que entre as mulheres a média foi de 41 anos e, entre os homens, 56 anos. Cerca de 28% dos entrevistados é analfabeta. Entre os alfabetizados, a média de anos de estudo foi de 2,9 para as mulheres e 3,3 para os homens.

Foram citadas 192 etnoespécies úteis, descontadas as sinonímias e variedades. Foram consideradas sinonímias os casos em que todos os entrevistados que mencionaram um dado nome vernacular consideravam que a mesma planta também poderia ser conhecida por outro nome vernacular, tais como a caquera (quaresmeira), erva-de-santa-maria (mastruz) e capim-santo (capim-cidró, erva-cidreira, ou capim-cidrão). Nos casos nos quais não houve consenso entre os informantes quanto à sinonímia, algumas plantas foram contadas como etnoespécies separadas, tais como o ipê e a piúva.

Foram consideradas variedades aquelas plantas consideradas como subtipos de uma mesma etnoespécie, mesmo podendo corresponder a espécies botânicas diferentes, como no caso dos Ingás (etnoespécie: ingá; subtipos: ingá-mirim, ingá-peva, ingá-de-macaco, ingá-ferro).

Com relação às plantas citadas nas entrevistas, é importante ressaltar que a percepção do informante para o termo “planta” geralmente não engloba toda a variação de formas vegetais com diferentes usos. Por exemplo, quando perguntados sobre as “plantas que existem na região”, alguns informantes prontamente listavam as plantas cultivadas em plantações, como banana, laranja e palmito. Assim, fez-se necessário esclarecer aos informantes que os questionamentos das entrevistas referiam-se a algumas categorias de “planta”, tais como árvores, plantas de cerne, plantas úteis para madeira, lenha, artesanato, remédios e alimentação (por exemplo: “plantas do mato que dão fruto”). Também foi necessário o detalhamento sobre formas de vida, pois alguns informantes faziam distinção entre plantas-árvore e plantas-erva. Neste sentido, não é possível definir uma categoria única consistente correspondente ao táxon “forma de vida” (*life form*) proposto por Berlin (1992) para sistemas etnotaxonômicos.

Uma primeira análise dos dados aponta para um número muito maior de citações de espécies que ocorrem na mata entre os homens (cerca de 75% de quase 200 citações) do que entre as mulheres (cerca de 25%). Este resultado, ainda preliminar, indica que na região os informantes do sexo masculino são os principais detentores do conhecimento local sobre espécies nativas, principalmente árvores. Por outro lado, as mulheres citaram um número maior de plantas cultivadas ou que ocorrem em ambientes antropizados (tais como quintais e proximidades das habitações), em relação aos homens, tendência também observada em outras localidades (Kainer e Duryea 1992), associada ao fato das mulheres conhecerem mais plantas usadas na farmácia caseira que são facilmente encontradas nos quintais ou nas proximidades das casas. Já as plantas que ocorrem em capoeiras ou capoeirões (estágios sucessionais com 15 até mais de 50 anos desde a última derrubada) foram mais citadas pelos homens.

A tendência dos homens conhecerem mais plantas da mata explica-se pela sua maior mobilidade e pela natureza de suas atividades (Rossato et al. 1999), sendo que alguns deles provavelmente já trabalharam na extração clandestina do palmito. A retirada de recursos vegetais da mata em geral é tarefa masculina, com alguma exceção da retirada de lenha que pode ser feita nas capoeiras mais próximas às casas.

As próximas etapas do projeto compreenderão a identificação do material coletado, o início da fase de entrevistas no PEIC e viagem a campo complementar para o entorno do PECB para término da coleta de material, pois a maior parte do material foi coletada em estágio vegetativo. O presente sub-projeto, iniciado através de um pós-doutorado, terá continuidade através de colaboração com o Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina, atual instituição da responsável pelo sub-projeto.

Este sub-projeto foi apresentado no II Simpósio do Programa Biota/Fapesp (São Pedro, 5 a 8 de dezembro de 2001), dentro do Grupo de Discussão sobre Uso Sustentável dos Recursos Naturais, e no Workshop Interno do Projeto Parcelas Permanentes (ESALQ, 28 de março de 2002).

8.1.2.3. Formações florestais do Estado de São Paulo: espécies arbóreas e fatores abióticos condicionantes

Autora: Dra. **Natália Macedo Ivanauskas**, Depto. Biologia, Instituto de Ciências Naturais e Tecnológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso

Supervisor: Dr. Ricardo R. Rodrigues – Depto. Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Agência financiadora: FAPESP (02/00875-2, em julgamento). O projeto já recebeu o Parecer Inicial de Assessoria Científica da FAPESP e a resposta às considerações está sendo elaborada para dar prosseguimento a análise.

Duração: 4 anos

Palavras-chave: florestas tropicais, ambiente físico e biótico, análises multivariadas

Resumo:

Uma peculiaridade do sudeste brasileiro é a presença de remanescentes de diferentes formações florestais, ocorrendo muito próximos entre si e numa pequena amplitude latitudinal. O objetivo deste trabalho é investigar as relações entre fatores abióticos e a distribuição de espécies arbóreas em trechos dos principais tipos de vegetação florestal do Estado de São Paulo. Para tanto, o estudo será desenvolvido em quatro Unidades de Conservação (P. E. da Ilha do Cardoso, E.E. de Carlos Botelho, E. E. de Caitetus, E.E. de Assis), cada uma contendo trechos bem preservados de Floresta da Restinga, Floresta de Encosta da Serra do Mar, Floresta Semidecídua do Planalto ou Cerradão. Em cada Unidade de Conservação será locada uma parcela de 320 x 320 m (10,24 ha), com 256 subparcelas de 400m², para as quais serão fornecidas a descrição dos fatores físicos (caracterização planialtimétrica, hidrológica e edáfica) e bióticos (levantamento florístico e fitossociológico), disponíveis num banco de dados relacional. Análises indiretas de gradiente serão realizadas com base em matrizes qualitativas e quantitativas de dados vegetacionais, através de técnicas de classificação (CLUSTER e TWINSPAN) e ordenação (PCO e DCA), visando identificar variações na composição florística e na estrutura de trechos dos diferentes tipos de vegetação. Análises diretas de gradiente, utilizando matrizes com dados bióticos e abióticos, serão realizadas por meio de Análise de Correlação Canônica (CCA), objetivando determinar os principais fatores abióticos que poderiam estar relacionados às variações encontradas na composição florística e na estrutura dos trechos florestais analisados.

Atividades realizadas no período:

O projeto foi encaminhado à FAPESP para solicitação de bolsa de pós-doutoramento.

8.1.2.4. Utilização de modelos de classificação por árvore para a localização de áreas de ocorrência potencial de três espécies de Arecaceae: *Euterpe edulis* Mart., *Geonoma elegans* Mart. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm., no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP

Autora: Dra. **Marta Camargo de Assis**, Pesquisadora do Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite CNPM/EMBRAPA.

Supervisor: Dra. Alexandre Adalardo de Oliveira, USP – FFCLRP.

Agência financiadora: CNPM/EMBRAPA.

Duração: 18 meses

Resumo:

Introdução

Vários pesquisadores têm considerado que comunidades e ecossistemas, muito mais do que espécies, devem ser o alvo de estudos em projetos voltados à conservação da biodiversidade. Acredita-se que com esta estratégia, não somente as espécies serão protegidas, como também outros bens e serviços ambientais proporcionados pelos ecossistemas indispensáveis para a manutenção da vida.

A concentração de esforços para a conservação de espécies indicadoras ou focais contempla esta estratégia, na medida em que tem como objetivo garantir, com base na conservação de seu hábitat, a preservação de comunidades biológicas e dos processos ecológicos a elas associados. Esta abordagem torna-se viável somente com base na identificação das áreas de hábitat, necessitando informações sobre os locais de ocorrência das espécies e suas reais relações com o ambiente.

Dados precisos sobre a ocorrência de espécies são freqüentemente raros, especialmente nas regiões tropicais, onde a grande diversidade biológica dos ecossistemas torna esse tipo de inventário uma tarefa onerosa e inviável a curto prazo. Quando existentes, eles são freqüentemente apresentados com pequena resolução espacial, estimando grosseiramente a relação entre a localização das populações ou comunidades com alguma variável ambiental climática. Além disso, raramente essas informações são atualizadas, não acompanhando as alterações antrópicas do ambiente.

Em detrimento das dificuldades na obtenção desses dados, existe uma grande demanda por informações mais detalhadas (com grande resolução espacial), que devem subsidiar o desenvolvimento de projetos conservacionistas em grandes áreas. Neste caso, o desenvolvimento de modelos estatísticos que relacionam a localização das espécies a conjuntos de variáveis ambientais, definindo o seu hábitat potencial ou sua área de ocorrência potencial, oferece uma alternativa para essa dificuldade.

O Projeto “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes” preconiza o incentivo à dedicação dos botânicos e ecólogos para o aumento da base de dados bióticos e abióticos nos remanescentes em questão, priorizando esforços para o entendimento dos processos reguladores da dinâmica florestal e dos mecanismos promotores e mantenedores da diversidade.

Com o objetivo geral de fazer a caracterização ambiental detalhada, com reavaliações periódicas, das quatro principais formações florestais ocorrentes no Estado de São Paulo, este projeto disponibiliza grande quantidade de dados temporais, bióticos e abióticos, necessários para o desenvolvimento e execução de modelos de predição de distribuição geográficos que relacionam a localidade das espécies à conjuntos de variáveis ambientais.

Além disso, o projeto enfatiza a importância do conhecimento gerado, para o estabelecimento de ações pertinentes de conservação, manejo e recuperação destas formações e de indicadores de avaliação e monitoramento dessas áreas remanescentes.

O presente trabalho pretende estimar áreas de maior probabilidade de ocorrência de três espécies de Arecaceae que ocorrem no Parque Estadual Carlos Botelho, utilizando dados sobre a localização precisa das espécies, levantados nas parcelas e em outra área do parque, e de algumas variáveis ambientais analisadas com base na aplicação de um modelo de classificação por árvore. Estes modelos, ao mesmo tempo em que extrapolam as áreas de ocorrência das espécies, mantém a resolução espacial ou o nível de detalhamento necessários para subsidiar projetos de manejo e conservação das áreas remanescentes do Estado de São Paulo.

Objetivos

- Estimar as áreas de ocorrência potencial de três espécies de Arecaceae que ocorrem no Parque Estadual Carlos Botelho, com base no desenvolvimento de um modelo estatístico de classificação por árvore.
- Mapear a localização precisa das espécies na área do Parque Estadual de Carlos Botelho.
- Desenvolver em um Sistema de Informações Geográficas, mapas das variáveis ambientais relevantes para as espécies, mas que freqüentemente não são utilizadas na análise ambiental.
- Explorar o modelo como uma ferramenta para o teste de hipóteses sobre as interações entre a distribuição espacial das espécies e processos como: heterogeneidade espacial das variáveis ambientais, processos demográficos e perturbações de origem antrópica.
- Fornecer subsídios para a conservação e manejo dos remanescentes florestais do Estado de São Paulo.

Metodos

- A área selecionada para o estudo foi o Parque Estadual Carlos Botelho.
- Dentro desta área foram selecionadas três espécies de Arecaceae: *Euterpe edulis* Mart., *Geonoma elegans* Mart. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm.
- Variáveis ambientais que serão utilizadas: solo, hipsometria, clinografia, hidrologia, regime de luz, densidade de estradas, índice de convergência topográfica, aspecto (direção da declividade).
- Levantamento de dados bióticos e abióticos.
- Para a aplicação dos testes, serão amostradas no SIG ARC/Info, todas as variáveis ambientais nos locais precisos onde as espécies foram observadas em campo.
- Desenvolvimento dos modelos de classificação em árvore que definem as combinações de condições das variáveis nos locais onde as espécies foram observadas em campo.
- Mapeamento das regras preditoras da ocorrência das espécies para a área do Parque.
- Posteriormente às análises, serão feitos testes para a validação dos modelos. Uma peculiaridade do sudeste brasileiro é a presença de remanescentes de diferentes

8.2. Estudantes

8.2.1. Doutorandos

8.2.1.1. 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.

Autora: **Andréa Vanini**, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UNICAMP.
Orientador: Dr. Ricardo R. Rodrigues – Depto. de Ciências Biológicas, ESALQ/USP
Palavras-chave: Silvigênese, mosaico florestal, Floresta atlântica, Restinga

Resumo:

A floresta tropical é interpretada como um mosaico de trechos em diferentes condições sucessionais, sendo sua maior riqueza encontrada nos estágios intermediários até avançados da regeneração após o distúrbio. A dinâmica dos ecossistemas tropicais, no que diz respeito à frequência e intensidade do regime de distúrbios, tem sido tratada como uma das principais causas da manutenção da elevada riqueza de espécies, principalmente em ambientes altamente diversificados como as florestas tropicais. O objetivo deste trabalho é detalhar o mosaico florestal, suas alterações temporais e os possíveis fatores abióticos, e a influência destes nas alterações temporais do mosaico vegetacional. O estudo será realizado em duas Unidades de Conservação (P. E. Ilha do Cardoso e P.E. Carlos Botelho) cujas formações florestais são: Formações Pioneiras com Influência Marinha e Floresta Ombrófila Densa respectivamente. Em cada unidade serão realizadas caracterizações de mosaico silvático, utilizando o método de interceptação de linhas de inventário, com identificação das ecounidades do mosaico. Serão traçadas linhas paralelas entre si e distantes 10m uma da outra. Todos os indivíduos dominantes (mais altos naquele ponto), cujas projeções horizontais das copas interceptarem as linhas serão amostrados na caracterização silvigênica. Serão tomadas medidas de distâncias do tronco e de pontos da projeção da copa destes indivíduos até a linha, num sistema de eixos ortogonais (coordenadas x e y). Destes indivíduos serão medidas a altura total e a altura do fuste. Estes indivíduos serão classificados no campo, quanto à sua arquitetura em: árvores do futuro, árvores do presente e árvores do passado. As áreas de clareira que interceptam as linhas também serão amostradas, medidas e mapeadas. Serão consideradas clareiras as aberturas no dossel, que proporcionam uma superfície sem cobertura no solo, de no mínimo 2m de diâmetro. Em cada unidade será alocada uma parcela de 320x320m (10,24ha) para a qual será fornecida a descrição dos fatores físicos (caracterização climática, planialtimétrica e edáfica) e bióticos (levantamento florístico e fitossociológico) que serão disponibilizados num banco de dados relacional. Após três anos da primeira avaliação será realizada outra caracterização silvigênica, utilizando as mesmas parcelas e mesma metodologia da primeira, de

modo a permitir avaliar as alterações temporais e as correlações dessas alterações com as características do ambiente entre as duas amostragens nas áreas. O desenho do mosaico e o cálculo das áreas das eco-unidades serão feitos pelo programa Autocad, a partir das coordenadas das copas dentro das linhas de inventário. O resultado final será, uma representação gráfica do mosaico florestal presente na área de estudo com os fatores ambientais respectivos.

Atividades realizadas no período:

O projeto está sendo finalizado para solicitação de bolsa de doutoramento à FAPESP.

8.2.1.2. Árvores do dossel como filtros da biodiversidade: padrões de ocorrência de espécies sob as árvores do dossel numa Floresta Estacional Semidecidual.

Autora: MSc. **Flaviana Maluf de Souza** - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, UNICAMP

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues – Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Coorientador: Prof. Dr. Sergius Gandolfi – Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Agência financiadora: CNPq (140555/2001-3)



Resumo:

O papel das árvores na determinação de diferentes microhabitats vem ganhando espaço nas discussões sobre os fatores responsáveis pela manutenção da diversidade das florestas tropicais. O objetivo deste trabalho é verificar a existência de padrões entre a ocorrência das árvores que ocupam o dossel e as árvores situadas na projeção de suas copas, num trecho de uma Floresta Estacional Semidecidual no Estado de São Paulo (Estação Ecológica dos Caetetus). Para isso, serão utilizados dados de vegetação, topografia e de um levantamento detalhado de solos disponibilizados pelo Projeto Temático BIOTA (Processo nº99/09635-0), que serão coletados em uma parcela de 10,24 ha (320 x 320m). Nesta parcela serão marcados, numerados, mapeados, georreferenciados e identificados todos os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 15 cm. De cada indivíduo amostrado serão registrados o CAP, a altura e a posição do indivíduo em relação ao dossel da floresta. De posse desses dados, serão selecionados para o estudo trechos homogêneos em relação à topografia e solos, visando minimizar o efeito destes fatores nas relações que se pretende investigar. Depois disso será feita a checagem das árvores em campo, identificando as árvores do dossel e aquelas situadas sob a projeção de suas copas, e excluindo-se os indivíduos que estiverem em situações muito peculiares que possam interferir nas análises (clareiras, bordas de clareiras etc.). Para a análise dos dados serão realizadas análises de correspondência a partir de matrizes de dados qualitativos (presença e ausência das espécies) e quantitativos (densidade de indivíduos de cada espécie). A verificação de padrões na ocorrência das espécies sob o dossel da floresta será verificada através do agrupamento gráfico resultante das análises de correspondência. Numa etapa posterior, serão realizados estudos complementares através de coletas de solos e

serapilheira na área de projeção da copa de 10 indivíduos de duas das espécies que apresentarem as melhores correlações entre os indivíduos do dossel e sob o dossel nas análises de correspondência. Para estas mesmas espécies, também será feito um levantamento das plântulas e indivíduos jovens (maiores que 30 cm e com CAP < 15 cm), a fim de investigar o padrão de ocorrência da densidade e número relativo de espécies entre os diferentes estágios (plântulas, indivíduos jovens, indivíduos sob o dossel e no dossel da floresta).

Atividades realizadas no período:

Até o presente momento foram realizadas três viagens de campo para a realização da primeira etapa de coleta de dados, na qual estão sendo registrados todos os indivíduos arbóreos que compõem o dossel, juntamente com os indivíduos arbóreos com CAP \geq 15 cm situados na área de projeção da copa das árvores do dossel. Essa coleta está sendo realizada em toda a parcela (256 sub-parcelas de 20 x 20m).

Em virtude do andamento das atividades de instalação da parcela, medição e identificação dos indivíduos na área de estudo (E. E. Caetetus), a coleta de dados só pôde ser iniciada em julho deste ano (2002), tendo sido 96 parcelas já amostradas. As coletas deverão prosseguir apenas no final do ano, uma vez que na estação seca muitas espécies perdem suas folhas e não é possível determinar com precisão a área de projeção de suas copas.

Durante esse semestre, a doutoranda está cursando algumas disciplinas fundamentais para o desenvolvimento de seus trabalhos (“Análise Multivariada para Ecologia e Taxonomia” e “Ecologia de Populações de Plantas”), além de exercer atividades de monitoria para alunos de graduação da UNICAMP na disciplina Ecologia Vegetal. Além disso, a aluna foi selecionada para participar do Curso “Ecologia da Floresta Amazônica” (realizado pelo INPA em colaboração com a UNICAMP e Smithsonian Institution) que será realizado durante o mês de novembro. Assim, o levantamento de campo deverá ser retomado no mês de dezembro, com o término da primeira etapa de coleta de dados previsto para o mês de março.

8.2.1.3. Diversidade e estrutura genética de espécies pioneiras em florestas primárias e secundárias do Estado de São Paulo

Autor: Msc. **Milene Silvestrini** - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia de Agroecossistemas, ESALQ/USP.

Orientador: Dr. Weber A. N. Amaral - Dept^o. de Ciências Florestais, ESALQ/USP

Co-orientador: Dr. Flávio A. M. dos Santos – Dept^o. de Botânica, Instituto de Biologia, UNICAMP

Agência financiadora: FAPESP (02/08933-1, em julgamento).

Palavras chave: conservação de recursos genéticos, diversidade e estrutura genética, espécies pioneiras, florestas tropicais.

Resumo:

As florestas tropicais brasileiras vêm sofrendo um intenso processo de desmatamento e fragmentação antes mesmo do conhecimento desses ecossistemas. A conservação da diversidade biológica presente nesses ecossistemas implica na conservação da variabilidade genética das espécies, sendo necessário para isso o conhecimento de como esta diversidade é mantida e distribuída em suas populações. Vários trabalhos abordando a diversidade e a estrutura genética de espécies arbóreas climáticas e intermediárias foram realizados, mas poucos estudaram espécies pioneiras. Estudos envolvendo esse grupo de espécies são muito relevantes, porque além de terem uma distribuição espacial diretamente ligada à dinâmica de clareiras, processo no qual se baseia a regeneração da comunidade florestal, as espécies pioneiras são altamente freqüentes em áreas secundárias em estádios iniciais de sucessão, sendo determinantes para a continuidade do processo sucessional e recuperação desses locais. Em áreas primárias espera-se encontrar uma alta diversidade genética e uma estruturação das populações em função da sua ocorrência em clareiras. Já em áreas secundárias em estádios iniciais de sucessão, a diversidade e estrutura genética vão depender do nível de perturbação ocorrido na área e da manutenção ou não de fluxo gênico com populações de outras áreas, principalmente de áreas primárias e/ou do entorno. Com o objetivo de avaliar a diversidade e estrutura genética de espécies pioneiras em áreas primárias e secundárias em estádios iniciais de sucessão, serão selecionadas 3 espécies pioneiras que ocorram em uma das unidades fitogeográficas avaliadas no projeto "Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado São Paulo: 40ha de parcelas permanentes" (FAPESP 99/09635-0). As análises genéticas serão realizadas através de marcadores microssatélites, estudando-se os seguintes parâmetros: número médio de alelos por loco, proporção de locos polimórficos, heterozigosidade média observada (H_o), heterozigosidade média esperada (H_e), estatísticas-F e distâncias genéticas de Nei. Serão ainda realizadas análises de agrupamento e estudos de fluxo gênico.

Atividades realizadas no período:

O projeto foi encaminhado à FAPESP para solicitação de bolsa de doutoramento.

8.2.1.4. Avaliação da silvigênese como ferramenta para caracterização sucessional e relação do mosaico silvigênico com fatores abióticos em Floresta Estacional Semidecidual (Estação Ecológica de Caetetus) e Cerradão (Estação Ecológica de Assis).

Autora: **Rejane Tavares Botrel**, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UNICAMP.

Orientadora: Dr^a Kikyo Yamamoto – Depto. de Botânica, IB/UNICAMP

Co-orientador: Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues – Depto. De Ciências Biológicas, ESALQ/USP.

Palavras-chave: Silvigênese, mosaico silvático, Floresta Estacional Semidecidual, Cerradão.

Resumo:

O objetivo geral do projeto é avaliar a eficiência da análise silvigênica na caracterização da dinâmica sucessional de duas formações florestais (floresta estacional semidecidual e cerradão) e relacionar o mosaico silvático a fatores abióticos. Os objetivos específicos são: a) Descrever as alterações espaciais e temporais das comunidades por meio da identificação e análise do mosaico silvático e relacionar essas alterações com possíveis fatores ambientais determinantes ou definidores; b) Investigar a eficiência da análise silvigênica como ferramenta para estudos de dinâmica florestal para diferentes tipos florestais; e c) Gerar informações para previsões a respeito do potencial futuro da regeneração e auto sustentabilidade dos trechos florestais estudados. Para tanto foram selecionadas duas Estações Ecológicas, que apresentam trechos representativos quanto ao tamanho e estado de conservação, de duas Unidades Fitogeográficas muito representativas do Estado de São Paulo: Estação Ecológica de Caetetus (Floresta Estacional Semidecidual) e Estação Ecológica de Assis (Cerradão). Para a caracterização silvigênica será realizado um mapeamento das eco-unidade por meio do método de interceptação de linhas e inventário, descrito por Torquebiau (1986). Para isso serão utilizadas as parcelas permanentes de 320x320m, alocadas nas duas estações ecológicas pelo Projeto Temático, onde as linhas da subdivisão das 256 sub-parcelas contíguas de 20 x 20m (400 m²) servirão como referência. As árvores dominantes, ou seja, aquelas com maior altura naquele ponto, que tiverem sua copa interceptada pelas linhas, terão sua altura total (Ht) e altura do fuste (Hf) (figura 1), diâmetro à altura do peito (DAP \geq 5cm), coordenadas de localização e projeção horizontal, utilizando como referência as sub-parcelas de 20x20m anotadas (coordenadas x e y). As áreas de clareira que proporcionarem uma superfície sem cobertura vegetal no solo, de no mínimo 2m de diâmetro e interceptarem as linhas também serão amostradas. As árvores serão divididas quanto à sua arquitetura em: árvores do futuro, árvores do presente e árvores do passado seguindo a proposta de Torquebiau (1986). As árvores do presente serão subdivididas em categorias conforme sua altura total e seu ponto de inversão morfológica (PI). A relação entre altura total (Ht) e altura do fuste (Hf), diz respeito ao ponto de inversão morfológica ($PI=Hf/Ht$). A união das copas de árvores de mesma categoria deverá definir cada uma das eco-unidade. O mapeamento das eco-unidades será realizado com a utilização do programa Autocad. O mapa de eco-unidades resultante do processo será comparado ao mapa de espécies arbóreas, com a devida da respectiva estação ecológica, disponibilizado pelo Projeto Temático. A classificação ecológica das espécies comparada à classificação das árvores em categorias (árvores do presente, passado e futuro) indicará a eficiência, ou não, da análise silvigênica como ferramenta para a caracterização sucessional nas unidades fitogeográficas estudadas. Em

análise posterior, o mapa de eco-unidades será relacionado à fatores físicos do ambiente, também disponibilizados pelo Projeto Temático, para reconhecimento de possíveis padrões de distribuição de eco-unidades. Para tanto, serão utilizadas técnicas de análise multivariada. Três anos após a primeira caracterização mosaico silvigênica dos trechos de floresta, uma segunda será realizada, utilizando o mesmo método proposto por Torquebiau (1986), objetivando verificar as alterações ocorridas no intervalo entre os levantamentos. As alterações ocorridas serão relacionadas à fatores físicos do ambiente para detectar possíveis influências do ambiente na evolução mosaico silvigênica. Para esta última análise também serão utilizados métodos de análise multivariada. Espera-se, com a pesquisa, obter informações que permitam prever o futuro dos fragmentos florestais, possibilitando assim a adoção de estratégias adequadas para a conservação dos mesmos; obter informações ecológicas que servirão de suporte teórico para outras pesquisas; e a publicação dos resultados em revistas científicas e divulgação em reuniões científicas.

Atividades realizadas no período:

O projeto ainda está em fase de elaboração para ser encaminhado à FAPESP, solicitando bolsa de doutoramento.

8.2.1.5. Diversidade e estrutura do componente epífítico vascular em quatro formações florestais do Estado de São Paulo

Autor: Msc. **Tiago Böer Breier** - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, UNICAMP

Orientador: Dr. João Semir - Depto. de Botânica, Instituto de Biologia, UNICAMP

Coorientador: Dr. Ricardo R. Rodrigues – Depto. de Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Agência financiadora: Fundo de Apoio ao Ensino e à Pesquisa - FAEP - UNICAMP / processo 0206/02 (de 03/06/2002 até 30/05/2003).

Palavras chave: epífitos vasculares, biogeografia, fitossociologia.

Resumo:

Este projeto de doutoramento está sendo desenvolvido junto ao projeto intitulado “Diversidade, Dinâmica e Conservação de árvores em florestas do Estado de São Paulo: estudos em parcelas permanentes” em quatro Unidades de Conservação (P. E. da Ilha do Cardoso, E. E. de Carlos Botelho, E. E. de Caetetus, E. E. de Assis), que representam as quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo (Floresta de Restinga, Floresta Atlântica de Encosta, Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão). Na amostragem fitossociológica, estão sendo estudadas 30 parcelas de (20X20m) em cada formação vegetal, onde os epífitos vasculares ocorrentes na parcela estão sendo registrados em intervalos de altura de 3m, delimitados no interior das florestas, para evidenciar padrões de distribuição horizontal e vertical. O critério de inclusão dos indivíduos arbóreos (forófitos) amostrados é PAP maior ou igual à 15cm. Os resultados obtidos serão comparados entre si e com informações da literatura, correlacionando dados florísticos e fitossociológicos com aspectos físicos de cada área. Essas informações permitirão a elaboração de modelos de diversidade epífítica para

diferentes formações florestais em estágio clímax, possibilitando o uso dos epífitos vasculares como indicadores da integridade dos ecossistemas.

Atividades realizadas no período:

Em três etapas de campo, totalizando 45 dias, foram realizados os levantamentos florístico e fitossociológico dos epífitos vasculares no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, estando os prazos de execução perfeitamente de acordo com o cronograma previsto.

No levantamento florístico foi registrado um total de 413 números nas três excursões ao campo. O material está sendo identificado com bibliografia especializada, consulta a especialistas e visita a herbários. Estimam-se cerca de 20 novas ocorrências geográficas para flora do Parque Estadual Ilha do Cardoso.

Para o levantamento fitossociológico dos epífitos vasculares foram amostradas 1915 árvores em 1,2 ha, ou seja, 30 parcelas sorteadas: A14, A11, C11, D08, E11, E15, G07, P02, P04, I03, F02, E01, K09, M08, N09, A03, M00, L00, M12, H04, C00, B03, I06, M15, E13, L15, P08, O12, H10, L05.

8.2.1.6. Variação temporal das condições biogeoquímicas dos solos de mangue do rio Ipaneminha (Ilha do Cardoso - SP)

Autor: Msc. **Tiago Osório Ferreira**, Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de plantas, USP-ESALQ

Orientador: Pablo Vidal Torrado, Depto. Ciência do Solo, USP-ESALQ.

Agência financiadora: O projeto foi submetido à aprovação da Assessoria Científica da FAPESP e encontra-se em julgamento (02/04769-2)

Palavras chave: variabilidade temporal; biogeoquímica; mineralogia; solos de mangue.

Resumo:

Este plano tem como objetivo dar continuidade aos estudos de pedologia em ambientes estuarinos do litoral do estado de São Paulo, pelo Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALO-USP), e levantar informações complementares ao projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes (BIOTA / FAPESP). O plano “Variação temporal das condições biogeoquímicas dos solos de mangue do rio Ipaneminha (Ilha do Cardoso - SP)”, objetiva: (a) estudar os efeitos das variações físico-químicas do meio sobre as condições biogeoquímicas dos solos de diferentes compartimentos fisiográficos do manguezal do rio Ipaneminha; (b) determinar quais minerais e espécies de ferro e enxofre predominam no solo nas diferentes estações do ano e sob quais condições geoquímicas; (c); determinar sob quais ambientes biogeoquímicos se encontram os minerais, para deste modo predizer as condições necessárias a sua estabilidade e formação; (d)

lançar mão de ferramentas estatísticas para se avaliar o efeito da variabilidade temporal sobre o ambiente de alteração geoquímico de cada compartimento fisiográfico do manguezal; (e) aprofundar os conhecimentos sobre a gênese dos solos de mangue.

8.2.2. Mestrados

8.2.2.1. Identificação e caracterização morfológica das espécies arbóreas da família Myrtaceae de um trecho de floresta atlântica de encosta do Parque Estadual Carlos Botelho visando à produção de um guia de campo ilustrado

Autor: **Alexandre Romariz Duarte**, Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP

Orientador: Vinícius Castro Souza, Depto Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Palavras-chave: Taxonomia, Myrtaceae, Carlos Botelho, Floresta Atlântica de Encosta

Resumo:

O presente projeto objetiva estudar as formações florestais do Estado de São Paulo de forma mais detalhada, a fim de que sua composição florística seja definida e seu processo de dinâmica compreendido, este trabalho irá identificar as espécies arbóreas da família Myrtaceae ocorrentes em um trecho de floresta atlântica de encosta do Parque Estadual Carlos Botelho, fotografar e elaborar uma diagnose para cada espécie, além de produzir uma chave de identificação baseada preferencialmente em caracteres vegetativos. Este catálogo ilustrado de identificação contribuirá para o projeto "Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes" (Processo FAPESP 99/09635-0). Para a realização deste trabalho serão amostrados todos os indivíduos arbóreas da família Myrtaceae das 256 sub-parcelas pertencentes ao projeto temático ao qual este está vinculado. Até o momento foram realizadas coletas em 182 sub-parcelas, sendo identificadas 28 espécies das cerca de quarenta presentes na área. Com esses dados esta sendo elaborado um catálogo ilustrado de identificação para as espécies da família dentro da formação florestal estudada, sendo tal objetivo de fundamental importância para o desenvolvimento do projeto "Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes".

8.2.2.2. 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

Autor: **Ana Paula Savassi**, Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP

Orientador: Vinícius Castro Souza, Depto Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Palavras-chave: Taxonomia, Flora, Cerradão

Resumo:

O presente estudo tem por objetivo contribuir para a execução do projeto temático - "*Diversidade, Dinâmica e Conservação em Florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes*" (processo 99/09635-0) - vinculado ao Biota/FAPESP, através da elaboração de uma Chave de Identificação e de um Catálogo Ilustrado de Identificação, baseados preferencialmente em caracteres vegetativos, para a comunidade arbórea de um trecho de Cerradão da Estação Ecológica de Assis, um dos maiores remanescentes de Cerrado do Estado de São Paulo. O levantamento será realizado em 50 sub-parcelas de

400m², totalizando uma área de 2ha, situadas no interior de uma parcela permanente de 10,24ha alocada pelo projeto maior, onde serão coletados todos os indivíduos arbóreos com DAP≥4,8cm. Adicionalmente, serão realizadas caminhadas aleatórias nos 8,24ha restantes, a fim de se coletar espécies eventualmente não encontradas nas sub-parcelas. O material botânico coletado será tratado segundo técnicas usuais de herborização e incorporados num acervo específico do projeto temático no herbário ESA (ESALQ/USP). A identificação das espécies será realizada através da bibliografia disponível, por comparação com material de herbário e, quando necessário, através do auxílio de especialistas previamente dispostos a colaborar com o projeto. Concomitantemente à identificação do material botânico será elaborada uma Chave de Identificação, baseada preferencialmente em caracteres vegetativos, com o intuito de auxiliar na identificação rápida e segura dessas espécies, tanto para os profissionais da área quanto para os não taxonomistas. Com o mesmo propósito, será elaborado um Catálogo Ilustrado de Identificação, contendo uma diagnose acompanhada de registros fotográficos do tronco, ramos e folhas de cada espécie coletada, destacando-se as porções vegetativas de fundamental importância para a sua identificação, além das estruturas reprodutivas, quando presentes.

8.2.2.3. Chave e Catálogo Ilustrado de Campo para a Identificação da Flora Arbórea de um Trecho de Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

Autor: **Daniela Sampaio**, Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, ESALQ/USP

Orientador: Vinícius Castro Souza, Depto Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Palavras-chave: Taxonomia, Flora, Restinga

Resumo:

O presente trabalho constitui-se em parte do projeto temático “Diversidade, Dinâmica e Conservação em Florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes” (Processo FAPESP 99/09635-0), que compreende o estudo das quatro principais áreas florestais do Estado de São Paulo, entre elas a Floresta Restinga. Neste trabalho está sendo realizado o levantamento das espécies arbóreas acima de 4,8 cm de DAP, de 256 parcelas de 20x20m do trecho de floresta de restinga estudado pelo projeto temático, localizado no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, município de Cananéia/SP. Coletas mensais das espécies estão sendo realizadas, sendo a posterior identificação efetuada no Laboratório de Sistemática do Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ/USP. Para cada morfoespécie está sendo feito um registro fotográfico dos ramos, folhas, flores, frutos e de detalhes que sejam importantes para a identificação da espécie, com o objetivo de produzir um catálogo que servirá de base para elaboração de um Guia Ilustrado de Identificação. Paralelamente, está sendo elaborada uma chave de identificação baseada em caracteres vegetativos e descrições morfológicas das espécies.

Atividades realizadas no período:

Até o presente momento 183 subparcelas já foram amostradas, sendo possível observar a ocorrência de 34 famílias, 63 gêneros e 80 espécies com identificação confirmada. As famílias que mostraram maior número de espécies até o momento foram, Myrtaceae com 17 espécies e Lauraceae com 6 espécies. A chave de identificação para caracteres vegetativos está em processo de elaboração, assim como o catálogo ilustrado, sendo esses resultados mostrados neste relatório na parte que cabe à florística do Parque Estadual da Ilha do Cardoso.

8.2.2.4. Espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica Bioacumuladoras de elementos químicos

Autor: **Elvis Joacir de França**

Orientadora: Elisabete A. de Nadai Fernandes, USP/CENA – Laboratório de Radioisótopos

Agência financiadora: FAPESP (00/13230-4)

Palavras-chave: Ciclagem de elementos químicos, Mata Atlântica e análise por ativação neutrônica

Resumo:

No Estado de São Paulo, a biodiversidade está concentrada em unidades de conservação constituídas por diversas formações florestais, incluindo um dos ecossistemas mais complexos e diversificados, a Mata Atlântica. O Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), com cerca de 38.000 ha de área, constitui um dos principais fragmentos florestais da Reserva de Mata Atlântica do Sudeste.

O Programa de Pesquisas em Conservação Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo, BIOTA/FAPESP, tem como um dos principais objetivos conhecer os mecanismos responsáveis pela manutenção de ambientes naturais. Dentre os mecanismos ecológicos, é essencial a ciclagem de elementos químicos para garantir a sustentabilidade dos indivíduos de um ecossistema. Todavia, há poucos estudos de caracterização da ciclagem em ecossistemas tropicais brasileiros, nos quais são desenvolvidos somente aspectos da distribuição de elementos químicos denominados essenciais.

O presente trabalho, no contexto do Projeto BIOTA “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes”, contribuirá para a caracterização ambiental detalhada do PECB. A caracterização química dos compartimentos solo superficial, folha e serrapilheira das espécies arbóreas predominantes na área de estudo será realizada pela determinação de As, Ba, Br, Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, K, La, Na, Nd, Rb, Sb, Sc, Sm, Sr, Ta, Tb, Th, Yb e Zn pela análise por ativação neutrônica instrumental (INAA). A proposta deste projeto consiste na identificação de espécies arbóreas nativas bioindicadoras da acumulação de elementos químicos nos compartimentos do ecossistema pelas razões de concentração folha/solo e folha/serrapilheira. O “background” das concentrações químicas elementares neste fragmento florestal será estimado de modo a estabelecer padrões de referência para estudo de impacto ambiental e possibilitar a avaliação do PECB e de ambientes semelhantes quanto à poluição por elementos químicos.

Atividades realizadas no período:

Neste primeiro ano, realizou-se a escolha de unidades amostrais formadas pelas espécies arbóreas mais abundantes situadas ao redor da parcela permanente. A escolha das unidades amostrais foi baseada em levantamento fitossociológico realizado por Negreiros et al. (1995). Foram coletadas folhas e solos em duas profundidades (0-10 cm; 10-30 cm) de 25 árvores pertencentes a 8 espécies arbóreas.

A análise por ativação neutrônica instrumental (INAA) aplicada ao estudo de ciclagem biogeoquímica possibilitou a determinação de As, Ba, Br, Ca, Ce, Co, Cs, Eu, Fe, Hf, K, La, Na, Nd, Rb, Sc, Se, Sm, Sr, Ta, Th e Zn nos compartimentos solo superficial e folhas das unidades amostrais. Razões de concentração foram obtidas para o estabelecimento da ciclagem de elementos químicos. Técnicas estatísticas multivariadas permitiram a separação das espécies e a categorização de variáveis para as espécies. Aspectos de contaminação superficial de folhas também foram abordados nesta primeira fase das atividades realizadas.

8.2.2.5. Caracterização do Regime de Luz em Diferentes Unidades Fitogeográficas: Comparação entre Quatro Formações Florestais no Estado de São Paulo

Autor: **Marta Regina Muniz**, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UNICAMP.

Orientador: Ricardo Ribeiro Rodrigues, Depto. Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Coorientador: Sérgio Gandolfi, Depto. Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Agência financiadora: CNPq

Palavras-chave: Dinâmica de florestas, Regime de Luz em Florestas

Resumo:

As Florestas Tropicais se apresentam normalmente organizadas na forma de mosaicos de manchas de clareiras e de áreas recobertas pelo dossel, onde diferentes espécies estão distribuídas ao longo da floresta. Essas manchas existentes dentro de uma floresta exibem distintos regimes de luz, sendo que diferentes espécies arbustivo-arbóreas em função de suas adaptações a esses regimes de luz possuem uma capacidade diferencial de sobreviver, se desenvolver e de se distribuir pelo mosaico.

O presente trabalho tem como objetivo geral descrever os padrões de luz existentes em quatro tipos de formações florestais, Floresta de Restinga, Floresta Atlântica de Encosta, Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão, e comparar os padrões entre essas quatro formações, testando a hipótese de que os padrões de luz diferem para as diferentes formações a serem estudadas.

A caracterização dos regimes de luz existentes nos trechos florestais em estudo será feita em diferentes escalas temporais (mensal, estacional e anual) e espaciais, com o uso de medidas diretas dos níveis de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) em diferentes manchas do mosaico florestal e estratos existentes nos referidos fragmentos florestais.

Serão comparados os resultados de regime de luz dentro de cada área e também entre os quatro tipos de formações. Esses resultados poderão ainda ser comparados com resultados de outros sub-projetos que envolvem estudo da vegetação, a fim de se estabelecer possíveis relações entre a vegetação e os padrões de luz observados nessas formações florestais.

Atividades realizadas no período:

- Elaboração do projeto,

- Em função do atraso na importação dos equipamentos a serem utilizados para o estudo, não foi possível a coleta de dados,
- O início da coleta de dados está prevista para o próximo mês (outubro/2002) e será realizado ao longo de um ano.

8.2.2.6. Composição florística da comunidade de lianas em duas formações florestais do Estado de São Paulo

Autora: **Renata Giassi Udulutsch**

Orientador: Vinicius Castro Souza, Depto de Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Agência financiadora: FAPESP (01/11558-5)

Duração: Março de 2002 a fevereiro de 2004

Palavras-chave: lianas, climber, vine, florística.

Resumo:

Tendo em vista a necessidade de se estudar as formações florestais do Estado de São Paulo de forma mais detalhada, a fim de que sua composição florística seja definida e seu processo de dinâmica compreendido, este trabalho tem como objetivos principais: levantar e identificar as espécies de lianas lenhosas ocorrentes em um trecho de Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho (P.E.C.B.) e outro de Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos Caetetus (E.E.C.); fotografar e elaborar uma descrição morfológica para cada espécie de liana, de forma a produzir uma chave de identificação baseada preferencialmente em caracteres vegetativos e um catálogo ilustrado de identificação para cada área de estudo, contribuindo, desta forma, para o projeto “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes” (Processo FAPESP 99/09635-0). Para a realização deste trabalho foram sorteadas 50 sub-parcelas de 400m² das 256 pertencentes ao projeto temático ao qual este está vinculado, sendo tal procedimento realizado nas duas formações florestais selecionadas. São consideradas lianas todas as plantas que necessitam de um suporte para o seu desenvolvimento e que mantenham contato permanente com o solo.

Atividades realizadas no período:

Até o momento o levantamento foi realizado em 8 parcelas na E.E.C., onde foram encontradas 38 espécies de lianas e em 7 parcelas no P.E.C.B., onde foram registradas 15 espécies. Concomitantemente ao trabalho de determinação das espécies, as chaves de identificação estão sendo produzidas. Em campo estão sendo feitos registros fotográficos para cada espécie de liana, incluindo detalhes importantes para sua identificação. Com esses dados está sendo elaborado um catálogo ilustrado de identificação para as lianas lenhosas de cada formação florestal estudada, sendo tal objetivo de fundamental importância para o desenvolvimento do projeto “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes”, já

que será apresentado um levantamento desta forma de vida no atual momento e gerados produtos que viabilizem a identificação das espécies.

8.2.2.7. 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.

Autor: Robson Louiz Capretz

Orientador: João L.F. Batista, Departamento de Ciências Florestais, ESALQ/USP

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP. Processo 01/11825-3

Palavras chave: padrão espacial, ecologia florestal, remanescentes florestais, competição, efeitos bióticos e abióticos

Resumo:

Os padrões espaciais das árvores serão investigados em quatro remanescentes de florestas nativas do Estado de São Paulo. Os remanescentes florestais estão protegidos, por legislação, em Unidades de Conservação, e abrangem as quatro formações florestais nativas de São Paulo: mata atlântica (P.E. Carlos Botelho), cerradão (E.E. Assis), mata mesófila (E.E. Caetetus) e restinga (P.E. Ilha do Cardoso).

O objetivo principal do estudo é descrever quantitativamente o padrão espacial de diversas espécies, individualmente ou em conjunto, e relacioná-lo com o meio abiótico e com as características das comunidades vegetais. Pretende-se fornecer bases para uma discussão centrada em questões como ecologia florestal, especialmente sobre competição e efeitos sobre o crescimento e desenvolvimento das espécies.

São objetivos propostos nesta pesquisa: buscar evidências a respeito das similaridades e diferenças entre os biomas, de modo a compreender os diferentes processos atuantes em cada formação florestal; e estudar o padrão espacial de espécies individualmente, sobretudo as que ocorrerem em mais de uma Unidade de Conservação, para buscar informações sobre as dimensões dos nichos e suas interações com a comunidade; e estudar grupos de espécies com semelhanças nas dimensões do nicho, buscando informações a respeito da situação de integridade e conservação das áreas.

A análise se dará a partir dos quatro mapas de vegetação, de 10,24 ha cada, um em cada Unidade de Conservação, com todas as árvores com CAP maiores que 15 cm marcadas, georreferenciadas, medidas e identificadas. As análises estatísticas escolhidas foram as de segunda ordem, como é a Função K de Ripley, em virtude de sua robustez e eficiência no tratamento dos dados. É uma ferramenta própria para analisar mapas de vegetação. A análise computacional será realizada com o auxílio do programa estatístico R.

Atividades realizadas no período:

Os dados coletados no primeiro ano do Biota Parcelas Permanentes, sobretudo os mapas das árvores georreferenciadas, medidas e identificadas, serão utilizados para traçar um painel pontual sobre os padrões espaciais das formações florestais. Assim que os mapas estiverem disponíveis, uma análise inicial será executada. Com o cruzamento com as informações referentes às espécies identificadas e aos dados de medição, uma análise mais elaborada será feita, tendo por base as

espécies de maior ocorrência em cada área, com ocorrência em mais de uma Unidade de Conservação, e aquelas que despertarem interesse no desenvolvimento das análises do Biota Parcelas Permanentes.

8.2.3. Iniciação Científica

8.2.3.1. Mapeamento ultradetalhado dos solos da área de Caetetus destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 10ha de parcelas permanentes.

Autora: **Ana Raquel Soares**, curso de Engenharia agrônômica, ESALQ/USP

Orientador: Pablo Vidal Torrado – Depto. de Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ/USP

Agência financiadora: FAPESP 02/04093-9

Palavras chave: levantamento ultradetalhado de solos, mata de planalto, parcelas permanentes, estação ecológica de caetetus.

Resumo:

O projeto será desenvolvido na Estação Ecológica de Caetetus, que representa uma das quatro formações florestais do Estado de São Paulo: a Floresta Estacional Semidecidual. Nessa área serão alocadas 256 sub-parcelas permanentes em 100m², numa parcela maior de 320x320m, totalizando 10,24ha de área amostrada. A parcela maior será alocada usando imagens geradas com videografia multiespectral. Em cada área amostrada será feita a caracterização detalhada do solo com amostragens em três profundidades em cada ponto. Nas manchas representativas de cada unidade de mapeamento serão abertas trincheiras para a coleta de amostras dos perfis modais (que irão definir as unidades taxonômicas), e estas serão conduzidas ao laboratório onde serão feitas as análises química e granulométrica.

No mapa de solos, as classes ou unidades de mapeamento serão definidas por características morfogênicas seguindo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA 1999) As unidades taxonômicas serão relacionadas a sistemas internacionais (FAO 1998, Soil Survey Staff 1999).

Atividades realizadas no período:

A parcela permanente instalada no E. E. de Caetetus teve seus solos mapeados em nível de ultra-detalhe. Para tal, a mesma foi dividida em 256 subparcelas de 20 x 20 metros e em cada uma foi realizada uma tradagem que atingiu até 1 metro de profundidade, para coleta de amostras nas camadas de 0-5, 5-20 e 80-100 cm.

Foram coletadas em média três amostras por parcela, perfazendo um total de mais de 800 amostras, que foram enviadas para os laboratórios do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da ESALQ/USP, para realização de análise granulométrica e de análises químicas de rotina.

No campo determinou-se a cor de cada amostra e, em cada ponto de tradagem, a espessura dos horizontes, e outras informações de interesse para os estudos pedológicos, como a presença de fragmentos de rocha, mudanças de textura e friabilidade. Concomitantemente determinou-se a declividade e as feições geomorfológicas de cada subparcela, como depressões, linhas de drenagem, além da presença de calhaus e matações na superfície e ao longo do perfil do solo.

Os solos da parcela da E.E. Caetetus são predominantemente Argissolos Vermelho Amarelos abruptos de textura arenosa/média. Apresentam sequência de horizontes A, E, Bt, C e são derivados de arenitos com cimentação carbonática da formação Marília do Grupo Baurú (Cretáceo). Nas tradagens realizadas encontrou-se uma variação de espessura da camada arenosa (A+E) com o contato entre o horizonte E alvíco e o B textural variando entre 50 e 120cm de profundidade. Desta forma, os Argissolos variam entre arênicos e espessarênicos (EMBRAPA, 1999). No sopé da encosta há ocorrências de horizontes gleizados.

A fragilidade dos Argissolos abruptos da E.E. Caetetus, no que se refere à susceptibilidade à erosão, esta se manifesta no sopé da encosta onde várias ravinas de erosão foram encontradas. Isso é evidência da atividade da erosão nesses solos sob vegetação natural sem interferência do homem. Outra hipótese é de que a mata em questão tenha sido removida no passado o que desencadeou o processo erosivo evidenciado no sopé da encosta estudada.

Durante o trabalho de campo no mês de setembro de 2002, nos chamou a atenção o elevado número de árvores tombadas. Dias antes de nossa equipe fazer as amostragens sistemáticas de solos houve ventos fortes, o que teria provocado a queda de algumas árvores. Ainda assim levantamos a hipótese da camada arenosa do solo atingir muitas vezes até 1,0m de profundidade na parcela. Esta camada arenosa é solta quando seca e muito macia quando úmida, o que poderia dar menor capacidade de sustentação às árvores em situação de temporais.

8.2.3.2. Análise por ativação neutrônica instrumental aplicada ao estudo de contaminação superficial de folhas de espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica.

Autora: Ângela A. Ferrari

Orientadora: Elisabete A. de Nadai Fernandes, USP/CENA – Laboratório de Radioisótopos

Agência financiadora: FAPESP (em julgamento)

Palavras-chave: INAA, Contaminação superficial, Mata Atlântica

Duração: 1 ano

Resumo:

A concentração de elementos químicos em folhas pode ser incrementada a partir da presença de material exógeno na superfície das folhas. Este tipo de contaminação é uma das maiores fontes de erro na análise de plantas e prejudica estudos de ciclagem mineral, objeto do Projeto FAPESP “Espécies Arbóreas Nativas da Mata Atlântica Bioacumuladoras de Elementos Químicos”. Neste contexto, será desenvolvido trabalho referente à contaminação superficial de folhas de espécies arbóreas no Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), por meio da determinação de elementos químicos em solos e folhas lavadas por diferentes procedimentos por análise por ativação neutrônica instrumental. Serão aplicados testes estatísticos multivariados para comparações pareadas e estudos de correlação, visando a avaliação da eficiência de remoção de elementos químicos da superfície das folhas.

8.2.3.3. Relações solo-relevo sob vegetação de restinga na Ilha do Cardoso.

Autor: **Bruno Gherardi**, curso de Engenharia agrônômica, ESALQ/USP

Orientador: Pablo Vidal Torrado – Depto. de Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ/USP

Agência financiadora: FAPESP (em julgamento)

Palavras chave: pedologia, restinga

Resumo:

O Projeto será desenvolvido na Estação Ecológica da Ilha do Cardoso, onde se encontra uma Restinga, que faz parte das quatro principais formações florestais do Estado de São Paulo. Nessa área está sendo feito um mapeamento ultradetalhado de solos, com amostragem em cada uma das 256 sub-parcelas permanentes em uma parcela de 10,24 ha, que tem a forma de um quadrado. Essa forma, dividida em 256 subparcelas iguais, dá origem a uma malha de 16 transeções longitudinais e 16 transversais, sendo que apenas uma de cada direção será estudada neste projeto. Este método foi escolhido pelo fato de se ter verificado uma possível relação entre as variações de micro relevo e os solos da restinga, após as observações que as tradagens feitas até um metro de profundidade proporcionaram. Observou-se Espodossolos, Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos em complexa associação na restinga da Ilha do Cardoso, se diferenciando significativamente devido à sua posição no relevo. Em consequência disso, as transeções escolhidas serão aquelas com a maior diversidade de formas de relevo, procurando verificar as variações ocorridas no solo da região em função do micro relevo. Serão obtidas amostras de forma sistemática, de 20 em 20m, por meio de tradagens de dois metros de profundidade, com eventuais tradagens até o fim do pacote arenoso (quatro a seis metros de profundidade) nas transeções estudadas. Essas amostras serão conduzidas para o laboratório, onde serão feitas as análises química e granulométrica. A configuração lateral e vertical dos horizontes do solo ao longo das duas transeções será determinada pelo método da análise estrutural.

8.2.3.4. Estudo da influência conjunta do clima, qualidade da liteira e fauna do solo sobre o processo de decomposição de três formações florestais do Estado de São Paulo.

Autor: **Camila T. Castanho** – curso de Biologia, FFCL - Ribeirão Preto – USP.

Orientador: Dr. Alexandre A. Oliveira - Depto. de Biologia, FFCL - Ribeirão Preto – USP.

Palavras chave: decomposição, liteira, fauna edáfica

Resumo:

A atividade de decomposição constitui-se em importante indicador do padrão funcional dos ecossistemas, pois é regida pelos mesmos fatores que controlam os demais processos ecológicos. Alguns autores salientam a importância de elementos como o clima, a qualidade da liteira e a comunidade de decompositores no processo de decomposição e classificam tais fatores em ordem de importância. No entanto, não sabemos se os padrões encontrados até o momento podem ser generalizados para todos os ecossistemas tropicais. O objetivo deste trabalho é avaliar a influência conjunta do clima, qualidade da liteira e fauna do solo nas taxas de decomposição acima e abaixo da serapilheira de três diferentes formações florestais do Estado de São Paulo. Este projeto de mestrado será desenvolvido junto ao projeto intitulado "Diversidade, Dinâmica e Conservação de árvores em florestas do Estado de São Paulo: estudos em parcelas permanentes" em uma Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, uma área de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Caetetus, e uma porção de Floresta Atlântica de Encosta do Parque Estadual Carlos Botelho. Serão usados sacos de tela padronizados contendo dois tipos de liteira para avaliar os efeitos de sua qualidade na taxa de decomposição, assim como saquinhos de liteira com dois tamanhos de malhas para comparar os efeitos da fauna do solo. Os efeitos do clima serão avaliados através das variações de temperatura e pluviosidade encontradas nas três áreas. Em relação ao ambiente de decomposição, serão dois tratamentos: acima da superfície do solo mineral e abaixo. Estudos como este, usando metodologia idêntica, estão sendo realizados em outras 18 áreas de florestas tropicais distribuídas no mundo, possibilitando a comparação de dados e discussões mais abrangentes sobre os processos de decomposição em ecossistemas tropicais.

Atividades realizadas no período:

Esse período foi utilizado para a elaboração do projeto. Os saquinhos contendo liteira serão colocados nas três formações florestais no mês de outubro, início da estação chuvosa, deste ano. A primeira coleta será realizada 30 dias depois. A partir daí, as outras quatro coletas serão realizadas entre períodos de 60 dias.

8.2.3.5. Mapeamento ultradetalhado dos solos da área da Ilha do Cardoso, Caetetus, Carlos Botelho e Assis destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes

Autor: **Cristiano Cassiano da Silva**, curso de Engenharia Agrônoma, ESALQ/USP

Orientador: Pablo Vidal Torrado – Depto. de Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ/USP

Agência financiadora: FAPESP 02/04094-5

Palavras chave: levantamento ultradetalhado de solos, parcelas permanentes, parque estadual ilha do cardoso

Resumo:

O projeto será desenvolvido no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, que representa uma das quatro formações florestais do Estado de São Paulo: a Floresta de Restinga. Nessa área vão ser alocadas 256 sub-parcelas permanentes em 100m², numa parcela maior de 320x320m, totalizando 10,24ha de área amostrada. A parcela maior vai ser alocada usando imagens geradas com videografia multiespectral. Em cada área amostrada será feita a caracterização detalhada do solo com amostragens em três profundidades em cada ponto. Nas manchas representativas de cada unidade de mapeamento serão abertas trincheiras para a coleta de amostras dos perfis modais (que irão definir as unidades taxonômicas), e estas serão conduzidas ao laboratório onde serão feitas as análises química e granulométrica.

No mapa de solos, as classes ou unidades de mapeamento serão definidas por características morfogênicas seguindo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA 1999) As unidades taxonômicas serão relacionadas a sistemas internacionais (FAO 1998, Soil Survey Staff 1999).

8.2.3.6. Mapeamento ultradetalhado dos solos da área da Ilha do Cardoso, Caetetus, Carlos Botelho e Assis destinada ao Projeto Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes

Autor: **Marília Neupern Libardi**, curso de Engenharia agrônoma, ESALQ/USP

Orientador: Pablo Vidal Torrado – Depto. de Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ/USP

Agência financiadora: FAPESP 02/04095-1

Palavras chave: levantamento ultra-detalhado de solos, parcelas permanentes, estação ecológica de

Assis

Resumo:

O projeto será desenvolvido na Estação Ecológica de Assis, que representa uma das quatro formações florestais do Estado de São Paulo: o Cerrado. Nessa área vão ser alocadas 256 sub-parcelas permanentes em 100m², numa parcela maior de 320x320m, totalizando 10,24ha de área amostrada. A parcela maior vai ser alocada usando imagens geradas com videografia multiespectral. Em cada área amostrada será feita a caracterização detalhada do solo com amostragens em três profundidades em cada ponto. Nas manchas representativas de cada unidade de mapeamento serão abertas trincheiras para a coleta de amostras dos perfis modais (que irão definir as unidades taxonômicas), e estas serão conduzidas ao laboratório onde serão feitas as análises química e granulométrica.

No mapa de solos, as classes ou unidades de mapeamento serão definidas por características morfogênicas seguindo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA 1999) As unidades taxonômicas serão relacionadas a sistemas internacionais (FAO 1998, Soil Survey Staff 1999).

Atividades realizadas no período:

O trabalho de caracterização dos solos da parcela permanente da Estação Ecológica de Assis foi dividido em etapas. Como primeira etapa, está se executando um levantamento de solos sistemático em escala de ultra-detalle. Para tal, a mesma foi dividida em 256 sub-parcelas de 20x20 metros e em cada uma, por meio de tradagens, foram coletados três amostras de solo (0-5cm, 5-20cm e 80-100cm). De posse das informações preliminares desse levantamento, estudos detalhados acerca da gênese e do funcionamento dos solos estão sendo e serão incluídos no projeto.

Até setembro de 2002 procedeu-se a amostragem e descrição sistemática de solos em quase toda a parcela e foram coletadas cerca de 500 amostras. Estas foram enviadas para os laboratórios do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ/USP, para realização de análise granulométrica e de análises químicas de rotina. Também coletou-se, na camada superficial de cada subparcela, uma amostra indeformada de 100 cm³, para a realização de análises microbiológicas, perfazendo um total de 160 amostras indeformadas.

No campo determinou-se a cor de cada amostra e, em cada ponto de tradagem, a espessura dos horizontes A e B, e outras informações de interesse para os estudos pedológicos como mudanças texturais. Concomitantemente determinou-se a declividade e as feições geomorfológicas de cada subparcela, como linhas de drenagem e ravinas de erosão.

Na E.E. de Assis foram encontrados Latossolos de textura média derivados provavelmente de material retrabalhado da formação Adamantina do Grupo Baurú (Cretáceo). A partir das tradagens sistemáticas realizadas no início do mês de setembro de 2002, percebeu-se homogeneidade na textura e profundidade e um gradiente de cor do horizonte B passando de 10YR (amarelo) para 7,5YR (vermelho amarelo) para 5YR (vermelho) a 2,5YR (vermelho escuro). Trata-se de uma topo-cromosseqüência aonde o latossolo vai passando de mal drenado, na baixada, para solos com drenagem moderada e finalmente bem drenados na maioria da parcela. Há, portanto, no início da encosta, um interessante gradiente de conteúdo de água no solo que se relaciona com o tipo de solo e certamente com a vegetação ali existente.

8.2.4. Equipe de Apoio

8.2.4.1. Construção de trilhas para 40 ha de parcelas permanentes

Autora: **Anna Júlia Passold**, Engenheira Florestal, Mestre em Recursos Florestais com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais, ESALQ/USP

Supervisor: Dr. Ricardo R. Rodrigues – Depto. De Ciências Biológicas, ESALQ/USP

Produtos: Planejamento e implementação de trilhas, plano de manutenção, sinalização, croquis de acesso às parcelas e sub-parcelas e elaboração do item “Técnicas de Mínimo Impacto”, como parte do Manual Geral do Projeto Parcelas Permanentes.

Palavras-chave: trilhas, planejamento, implementação, construção, manutenção, monitoramento, áreas naturais protegidas.

Resumo:

Este projeto apresenta a proposta de desenvolvimento do sistema de trilhas para o projeto “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes” em quatro unidades de conservação de uso indireto e direto. As trilhas desempenham tanto a função de prover acesso às parcelas e sub-parcelas, quanto proteger o recurso natural, concentrando o uso nos caminhos planejados e mais resistentes. O uso contínuo das trilhas gera impactos negativos aos recursos e dificulta a utilização pelos pesquisadores, causado principalmente por problemas de erosão e drenagem. Portanto, com o planejamento, implementação e manutenção das trilhas pretende-se, neste trabalho, controlar ou minimizar os impactos que diminuem o valor funcional da trilha e os efeitos ecológicos na paisagem. Serão utilizados diferentes níveis de intervenção na implementação dos três tipos de trilha identificados: (1) Trilha principal, de acesso à parcela; (2) Trilha perimetral, contornando a parcela e funcionando como acesso principal às sub-parcelas e (3) Trilhas internas, de acesso às sub-parcelas, com intervenção intensiva, moderada e baixa, respectivamente. Na intervenção intensiva podem estar incluídas atividades como a construção de escadas, passarelas, pequenas 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 sub-parcelas, a intervenção será mais restritiva devido à fragilidade da área para fins de coleta de dados. Complementar à construção das trilhas, está a elaboração de um plano de manutenção e croquis de acesso com a instalação de sinalização para facilitar a localização das sub-parcelas. Como parte do manual do projeto, será elaborado o item “Técnicas de Mínimo Impacto”, voltado à conduta consciente nas áreas naturais.

Atividades realizadas no período:

Na tabela abaixo se encontra a descrição da trilha de acesso à parcela permanente na Estação Experimental e Ecológica de Assis, obtida no levantamento preliminar realizado em 20 de setembro de 2002.

Percurso: tipo semi-circular na trilha recreacional e linear no acesso à parcela.

Acesso: Trilha do Cerrado.

Grau de dificuldade: leve.

Legenda

	Placa		Ponte de pedra ou madeira
	Zigue-zague		Escada
	Remoção de árvores/galhos caídos e tocos		Piso de pedra
	Muro de contenção		Estudar mudança de traçado
	Canal de drenagem ou barreira de desvio d'água		Passarela de madeira ou pedra

PONTOS	OBSERVAÇÕES	ATIVIDADES 
00	Acesso à sub-parcela através da trilha recreacional "Trilha do Cerrado", onde ocorrem visitas guiadas, principalmente por grupos escolares mediante agendamento junto à administração. Início da trilha com largura de 1.80m. Solo arenoso. A 20m encontra-se uma placa informativa do percurso (padrão Instituto Florestal).	
01	Após a placa, caminha-se à esquerda. A largura da área de pisoteio é de 0,90m. Presença de erosão em canal 0.15m.	
02	Largura do pisoteio de 0.60m. Galhos caídos na trilha. Serrapilheira: pouca (aproximadamente 1 mão cheia), indícios de escoamento paralelo ao sentido de caminhamento. Mesmo a área de referência apresenta pouca quantidade de serrapilheira.	
03	Presença de lixo: papel de bala, pedaço de vestuário, embalagem de bolacha.	
04	Capim avançando na área de pisoteio.	
05	Poucas raízes expostas no local.	
06	Presença de marcação numerada (1), lado direito da trilha.	
07	Problema de drenagem, raízes expostas e leve aumento na declividade: 5%+. Possível local para implementação de canal de drenagem.	
08	Presença de vestígios de fauna: fezes, toca.	
09	Presença de lixo.	
10	Presença de tocos no leito da trilha (3).	
11	Início da trilha de acesso à parcela, à esquerda da trilha de uso recreativo.	
12	Mudança de vegetação, baixo porte, camada orgânica exposta no leito da trilha.	
13	Bifurcação à esquerda, área com presença de samambaias em quantidade, solo arenoso úmido com problemas de drenagem em alguns pontos.	
14	Retirada de toco de árvore (1).	
15	Problemas de drenagem. Estudar mudança de traçado no local. Relevo plano, traçado atual da trilha passando por drenagem natural.	
16	Problemas de drenagem por 10 metros do percurso. Mudança de traçado ou construção de passarela.	 
17	Problemas de drenagem e área degradada por pisoteio (8m x 0.60m = 4.8m ²) devido à criação de uma trilha paralela, para evitar passagem por lama. Estudar mudança de traçado e revegetação da área degradada.	
18	Bifurcação deve ser fechada.	
19	Problemas de drenagem. Traçado atual passa por uma área frágil, zona ripária. Ponto mais crítico do percurso, com 8-10m de leito com lama de profundidade de 0.15m. Mudar o traçado, ou construção de passarela e canais de drenagem.	  
20	Mudança acentuada de declividade (30%), com risco de escorregamento. Mudar o traçado ou implementar escada.	 
21	Passagem por riacho, área frágil, com muitas raízes expostas. Estudar mudança de traçado a partir do ponto 11, pois grande parte do percurso passa por microbacia.	

9. Publicações

O referido projeto se encontra no seu primeiro ano de desenvolvimento e pôr isso as publicações obtidas até o momento em eventos de Sociedades Científicas se referem basicamente a resumos e anais de Congressos. No entanto, todos os projetos foram apresentados no Workshop Interno do Projeto.

9.1. Trabalhos completos publicados em anais de eventos

FRANÇA, E. J.; DE NADAI FERNANDES, E. A. N.; BACCHI, M. A.; RODRIGUES, R. R.; FERRARI, A. A. Biodiversity conservation in the Atlantic Forest: inorganic chemical investigation of native trees In. SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUCLEAR ANALYTICAL METHODS IN THE LIFE SCIENCES, 2002, Antalya, Turqui, Book of Abstracts, p.185,2002.

9.2. Trabalhos resumidos publicados em anais de eventos

RODRIGUES, R.R. ; DUARTE, A.R.; SAMPAIO, D.; SOUZA, F.M.; HANAZAKI, N.; IVANAUSKAS, N.M. 2001. Diversidade, dinâmica e conservação em Florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes. Anais do II Simpósio Biotá/FAPESP; Hotel Fonte Colina Verde. Águas de São Pedro, SP.

10. Divulgação Técnica

10.1. Reuniões e Boletins Mensais

A equipe do projeto se reúne toda primeira quinta-feira de cada mês, no Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da ESALQ/USP. As reuniões são realizadas no final do expediente (18:00h), com duração de 2-3h, geralmente com a seguinte pauta:

- Resumo de atividades e cronograma de cada tema
- Cronograma de viagens a campo
- Aprovação de novos projetos vinculados
- Eventos
- Orçamento:
 - Despesas realizadas e saldo atual
 - Previsão de compras de material permanente nacional
 - Situação das Proformas de material importado
 - Uso da Reserva Técnica do Projeto

Ao final de cada reunião é elaborado um Boletim de circulação interna, distribuído via INTERNET, com o objetivo de oficializar e informar a todos as decisões tomadas durante a reunião anterior. Até o momento já foram realizadas 8 reuniões e, conseqüentemente, 8 boletins (Anexo 10.1.1. - CD-4).

10.2. Eventos organizados pela equipe do Projeto

10.2.1. Congressos

I Workshop do Projeto Parcelas Permanentes

Local: ESALQ/USP – Depto de Ciência do Solo e Nutrição Mineral

Data: 28/03/2002 Carga Horária: 8 horas

Objetivo: Integração entre os membros da equipe, visando facilitar o gerenciamento de dados coletados e a normatização dos procedimentos em campo/laboratório.

Participantes: 44

Atividades realizadas:

- a) Painéis: os painéis visaram a apresentação dos subprojetos de cada tema (clima, solos, vegetação, entomologia e outros (Figura 10.1)
- b) Cadastramento dos pesquisadores: durante o evento, todos os participantes puderam inserir os seus dados pessoais e preencher as informações relacionadas ao subprojeto em que atua no banco de dados de cadastro dos pesquisadores do Projeto Parcelas Permanentes (Figura 10.2)
- c) Reunião dos coordenadores de Área e Temáticos: teve por objetivo a padronização de normas para desenvolvimentos de pesquisas em cada tema e por Unidade de Conservação. Nesta reunião foram definidos os procedimentos gerais para trabalho nas parcelas.
- d) Reunião dos pesquisadores com os Coordenadores de Área Amostral: nesta etapa as normas previamente definidas pelos coordenadores foram discutidas com os pesquisadores que trabalharão na mesma Unidade de Conservação. Um dos produtos desta reunião foi a versão preliminar dos procedimentos gerais para trabalhos nas parcelas a ser incluído no manual do projeto.
- e) Reunião dos pesquisadores com os Coordenadores Temáticos: teve por objetivo padronizar os procedimentos de pesquisa estabelecidos nas Unidades de Conservação por área temática (solos, clima, vegetação, outros...). Um dos produtos desta reunião foi a definição de um protocolo mínimo para coleta de dados por tema a ser incluído no manual do projeto e que facilitará a organização da estrutura do banco de dados.
- f) Plenária Geral: onde foram apresentados os resultados alcançados por cada grupo, visando o consenso e a aprovação de todos (Figura 10.3).
- g) Evento Paralelo: Reunião com os pesquisadores para normatização do agendamento de viagens e da prestação de contas

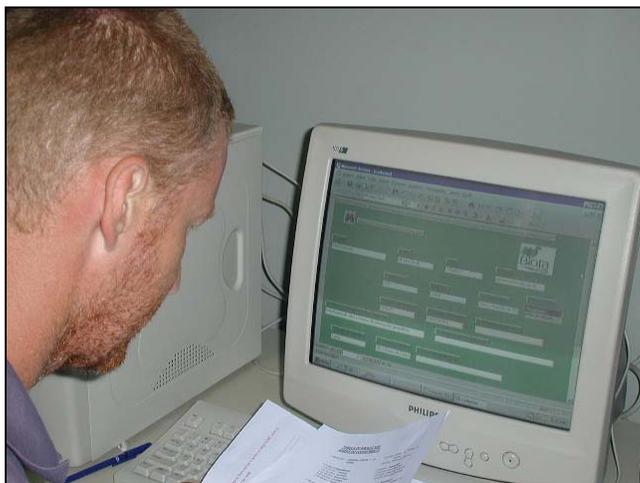


Figura 10.1. Cadastramento de pesquisadores no banco de dados durante o I Workshop do Projeto Parcelas Permanentes

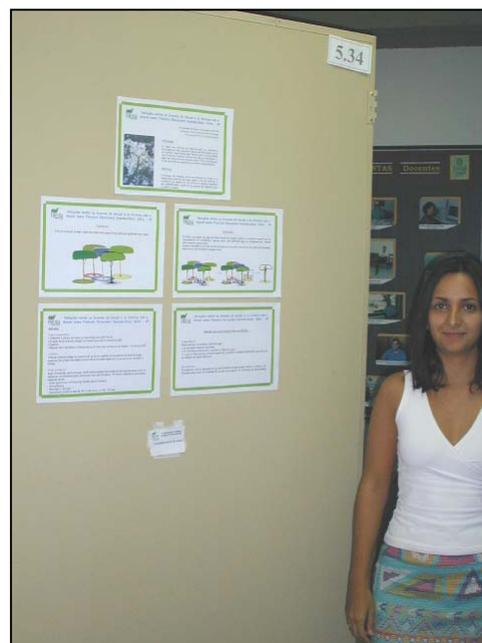


Figura 10.2. Apresentação de painéis de projetos vinculados ao Temático



Figura 10.3. Plenária Geral do I Workshop do Projeto Parcelas Permanentes

0.2.2. Mini-Cursos

Sistemas de Informação Geográfica

Docente: Prof. Dr. Gerd Sparovek – ESALQ/USP

Local: ESALQ/USP – Centro de Informática na Agricultura

Data: jul/2002 Carga Horária: 16h

10.3. Website

O site do Projeto está sendo elaborado por uma empresa terceirizada e deverá estar no ar no final de setembro. Inicialmente, o mesmo apresentará o seguinte conteúdo:

- Página inicial: Título, Agência financiadora e número do projeto, Instituições colaboradoras, Coordenador geral e endereço para contato.
- Links:
 1. Projeto Temático (Resumo e Abstract , com link para PDF de projeto completo)
 2. Áreas de estudo (Figuras com a localização no Estado e link no mapa para informações sobre cada área, no nível de município, Unidade de conservação e trecho onde está a Parcela)
 3. Subprojetos: banco de dados de busca por autor, título, assunto, Instituição ou agência financiadora. Página de cada subprojeto, apresentando o resumo e link para texto completo no formato PDF
 4. Equipe: link para o grupo de pesquisa no CNPq
 5. Cronograma do Projeto Temático
 6. Boletins Informativos
 7. Eventos
 8. Manual Geral do Projeto Parcelas Permanentes:
 - a) Procedimentos Gerais para trabalhos nas Parcelas
 - b) Procedimento de Campo dos temas Vegetação, Solos, Clima, Entomologia
 - c) Viagens a campo: Agendamento (on line, via fichário)
 - d) Prestação de contas de cada viagem a campo
 - e) Normatização para entrada de registros no banco de dados
 - f) Normatização de Publicações

11. Cronograma

11.1. Cronograma de execução do projeto

Atividades	Ano/Mês																										
	2001			2002												2003											
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Escolha das áreas	x	x	x	x	x	x																					
Videografia das unidades de conservação	x	x	x	x	x	x																					
Instalação das parcelas e mapeamento dos indivíduos			x	x	x	x	x	x	x																		
Levantamento fitossociológico, fisionômico						x	x	x	x	x	x	x															
Silvigênese											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Levantamento florístico						X	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Execução dos modelos de dinâmica de populações													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Organização do acervo						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coleta dos dados climáticos													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coleta dos dados de solo								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Análise de solo e fauna microbiana do solo								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Visita a herbários																x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coleta dos dados de luz													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inclusão de informações no banco de dados								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Análise dos dados															x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Recenseamento fitossociológico, fisionômico e silvigênese																											
Elaboração do guia de campo									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboração dos relatórios parciais e final												x															

11.2. Cronograma de Aplicação dos Recursos

Processo Nº 99/09635-0

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

ANO CIVIL	(*) PG R\$	(*) PR R\$	(*) DI US\$
2002	R\$ 108.823,60	R\$ 43.879,03	US\$ 8.826,75
2003	R\$ 87.058,88	R\$ 43.879,03	US\$ 0,00
2004	R\$ 79.473,01	R\$ 45.504,17	US\$ 0,00
TOTAL	R\$ 275.355,49	R\$ 133.262,23	US\$ 8.826,75

(*) PG

Pagamentos a serem feitos no Brasil, referentes a concessão feita em moeda nacional com recursos do projeto;

(*) PR

Pagamentos de despesas de Reserva Técnica, concedidos em moeda nacional no item Reserva Técnica;

(*) DI

Pagamentos de concessões feitas, em dólar americano, para aquisição de mercadorias no mercado externo.

12 . Projeção da necessidade anual de pedidos complementares

	Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	TOTAL
R\$	Realizado com os pedidos de aditivos		35.000	35.000	70.000
US\$	Realizado com os pedidos de aditivos				

13. Formulário de andamento de projeto

Nome: Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de Parcelas Permanentes	Proc.: 1999/09635-0
1. Endereço eletrônico da home page do seu Projeto/Auxílio: http://www.esalq.usp.br/ciencias_biologicas.htm (link Projeto Parcelas Permanentes)	
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: 4	
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: Nº de teses: Nº de resumos: 03 Nº de artigos em periódicos: 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 <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Sim Qual? Todos Participou de alguma Reunião de Avaliação do BIOTA/ FAPESP <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Sim Qual? Todas	

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.

Esse projeto temático, pelas suas características de dimensão, de caracterização dos vários temas (solo, luz, vegetação, água etc), do fato de serem parcelas permanentes nos quatro principais tipos vegetacionais do Estado de São Paulo, permitirá integração com vários outros temáticos, o que ainda não ocorreu pela etapa que esse projeto se encontra, coletando os dados básicos para serem disponibilizados para esses projetos.