

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, *CAMPUS* PALOTINA
PROJETO DE PESQUISA

CARINA KOZERA

**ESTRUTURA DO COMPONENTE HERBÁCEO-ARBUSTIVO DA
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO PARQUE ESTADUAL
DE SÃO CAMILO, PALOTINA - PR**

PALOTINA – PR

Fevereiro de 2013

ESTRUTURA DO COMPONENTE HERBÁCEO-ARBUSTIVO DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO PARQUE ESTADUAL DE SÃO CAMILO, PALOTINA - PARANÁ

1. AUTOR

Carina Kozera (Professora de Botânica da UFPR *Campus* Palotina)

2. RESUMO

O Estado do Paraná originalmente apresentava mais de 80% de sua área coberta por formações florestais, mas o ritmo de devastação fez com que as florestas ficassem restritas a cerca de 10% da área do Estado. Tal devastação foi mais intensa nas regiões Norte e Oeste, fato relacionado principalmente à alta fertilidade dos solos. Nestas regiões, as florestas foram substituídas por áreas de pastagens ou de cultivos agrícolas, restando apenas alguns remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual (FES), formação que foi, outrora, dominante na região. Dentre as áreas remanescentes de FES está o Parque Estadual de São Camilo (PESC), unidade de conservação (UC) localizada no município de Palotina. Apesar da importância para a conservação, ainda pouco se conhece sobre os aspectos biológicos desta UC relacionados à vegetação. As únicas informações disponibilizadas até o momento são referentes aos levantamentos realizados para a Avaliação Ecológica Rápida do Plano de Manejo (IAP, 2006) e os resultados preliminares do levantamento florístico das trilhas de acesso do Parque, projeto que teve início em outubro de 2010 e foi concluído (as fases de campo) em outubro de 2012. Neste contexto, a presente proposta tem como objetivo realizar estudos quantitativos das espécies herbáceo-arbustivas do sub-bosque do PESC, que constituem um dos estratos da FES. O projeto ora proposto tem, da mesma forma que o levantamento florístico, o intuito de continuar a gerar conhecimentos que possam ser utilizados para subsidiar outros projetos na UC e em remanescentes florestais da região, entre eles o de restauração florestal, além de contribuir para o conhecimento da flora da região Oeste do Paraná, ainda pouco conhecida no Estado. O levantamento florístico já resultou em contribuições, como o incremento de espécies à listagem do Plano de Manejo, e subsidiará ainda o estudo do componente inferior, uma vez que auxiliará na definição das áreas de amostragens e no reconhecimento das espécies amostradas no sub-bosque. Os resultados do estudo proposto, associados aos do levantamento florístico, também poderão ser utilizados em atividades de extensão, especialmente naquelas voltadas à educação ambiental, oportunidade de sensibilização de crianças, jovens e adultos quanto à importância da valorização e conservação dos ambientes naturais tendo em vista o respeito às diferentes formas de vida, a qualidade do ar

e da água, bem como à qualidade de vida dos habitantes de uma cidade, que buscam espaços naturais para o descanso e o lazer.

3. INTRODUÇÃO

O Paraná originalmente apresentava mais de 80% de sua área coberta por formações florestais (MAACK, 1981), mas o ritmo intenso de devastação fez com que as florestas ficassem restritas a cerca de 10% da área do Estado (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2009). Tal devastação foi mais intensa e acelerada nas regiões Norte e Oeste, fato relacionado diretamente à alta fertilidade dos solos, associada à colonização dessa porção do Estado, onde as florestas foram substituídas por pastagens ou áreas de cultivo de café, feijão, milho e soja, entre outros, restando apenas alguns remanescentes representativos de Floresta Estacional Semidecidual (IAP, 2006), formação vegetal que outrora foi dominante na região, dotada de grande riqueza taxonômica e de formas biológicas (LACTEC, 2006).

Dentre as áreas remanescentes deste tipo florestal está o Parque Estadual de São Camilo (PESC), unidade de conservação (UC) localizada no município de Palotina, no terceiro planalto paranaense. Originalmente, a unidade foi criada como Reserva Biológica, através do Decreto nº 6.595 do Governador do Estado do Paraná, em 22 de fevereiro de 1990. A área, logo após a sua criação, começou a ser utilizada pela população da região como local de lazer e visitação, atividades que legalmente não são permitidas para a categoria “Reserva Biológica”. Com a finalidade de não somente preservar a biodiversidade local, mas também permitir a visitação, atividades de lazer e educação ambiental, o órgão gestor da área recomendou a recategorização da UC para a categoria de “Parque Estadual” (IAP, 2006).

A criação de UC corresponde a uma das melhores estratégias de proteção aos atributos e patrimônio naturais. São áreas protegidas pelo poder público, pela iniciativa privada ou mesmo por organizações não-governamentais (ONG's). Nestas áreas, a fauna e a flora são conservadas, assim como os processos ecológicos que regem os ecossistemas, garantindo a manutenção do estoque da biodiversidade e a sustentabilidade dos recursos naturais (IBAMA, 2002).

O PESC tem como objetivo primário proteger a fauna e flora da região onde está inserido, pois abriga áreas de cobertura vegetal em avançado estágio de recuperação, possibilitando a sua preservação, e representa um refúgio para a fauna, sendo um dos últimos fragmentos florestais de porte considerável do município de Palotina. Além da proteção à biodiversidade, a UC se encontra aberta à visitação e ao lazer, permitindo o ecoturismo e a realização de pesquisas científicas, servindo como base, apoio e laboratório

para a irradiação das ações para o estabelecimento da conectividade entre as Unidades de Conservação e fragmentos remanescentes do corredor de biodiversidade Caiuá-Ilha Grande, conforme estabelecido no Projeto Paraná Biodiversidade (IAP, 2006).

Inserida neste contexto, a presente proposta tem como objetivo realizar um estudo quantitativo das espécies herbáceo-arbustivas do sub-bosque do PESC, que constituem um dos estratos da Floresta Estacional Semidecidual (FES), tipologia integrante do Bioma Mata Atlântica e que foi fortemente devastada no Estado do Paraná. Resultados do último levantamento da cobertura do Bioma, realizado entre 2005 e 2008 em dez Estados da Federação, revelaram que 102.938 ha foram desflorestados no país no período considerado, o equivalente a aproximadamente 34.000 ha/ano. Para Palotina, município onde está situado a referida UC, os valores dos desflorestamentos identificados neste mesmo levantamento são, da mesma forma, preocupantes. Dos 65.847 ha de FES originais do município, restaram apenas 962 ha distribuídos em remanescentes florestais (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2009), a maioria deles fortemente alterados e em diferentes estádios de regeneração.

Dados da EMATER de 2005 corroboram estas informações. Segundo a instituição, apenas 700 ha, o equivalente a cerca de 1% de um total de 62.758 ha cadastrados do uso do solo em Palotina, são de matas e florestas naturais e 800 ha (1,27%) de matas e florestas plantadas (IAP, 2006). Esse panorama, de conversão de áreas naturais para o uso do solo, é evidência de uma situação que vem se agravando nas últimas décadas, com prejuízos para a flora e a fauna nativa - perda de habitats e de biodiversidade, e para os corpos hídricos da região, que dependem das matas ciliares para a manutenção do seu ciclo hidrológico.

No levantamento das “Unidades Fitoambientais” do Paraná, unidades georreferenciadas que foram criadas a partir de bases cartográficas contemplando aspectos fisiográficos, hidrológicos, geológicos, pedológicos e vegetacionais, com o objetivo de conservar os últimos remanescentes de vegetação, legislar o uso da terra, orientar atividades de recuperação, dar suporte às atividades de fiscalização e de regulamentação, entre outras finalidades, respeitando-se as diferentes peculiaridades de cada região do Estado (SEMA, 2008), os resultados obtidos não são diferentes. O município de Palotina, por exemplo, está em uma das Unidades identificadas com percentual de cobertura nativa inferior a 20%, portanto com indicação de preservação de todas as áreas ainda remanescentes, fato que prioriza ainda mais a preservação do PESC, um dos mais importantes remanescentes, em termos de extensão e de representatividade da biodiversidade da FES da região Oeste do Paraná.

Apesar da importância para a conservação, ainda pouco se conhece sobre os aspectos biológicos relacionados à vegetação do PESC. As únicas informações

disponibilizadas até o momento são referentes aos levantamentos realizados para a Avaliação Ecológica Rápida do Plano de Manejo da unidade de conservação (IAP, 2006) e os resultados preliminares do levantamento florístico das trilhas de acesso do Parque (KOZERA, 2010), projeto que teve início em outubro de 2010 e foi concluído (fases de campo) em outubro de 2012. Neste último levantamento foram coletados 578 espécimens, identificadas 77 famílias (65 de angiospermas e 12 de pteridófitas) e 281 espécies. Fabaceae (33 espécies), Euphorbiaceae (16), Solanaceae (14), Poaceae (14), Piperaceae (11), Bignoniaceae (10), Myrtaceae (10) e Meliaceae (9) foram as mais ricas até o momento, perfazendo 38% do total de espécies amostradas. Ressalta-se que os resultados são parciais uma vez que as atividades de identificação das espécies, última etapa do projeto e fase complexa, pois demanda maior envolvimento com material bibliográfico, uso de laboratórios e contato com herbários da capital do Estado e com especialistas de diferentes localidades do Brasil, ainda não foram finalizados. Apesar disso, os resultados obtidos já podem ser considerados relevantes uma vez que já somaram à lista de espécies do Plano de Manejo (PM), elaborado em 2006 (IAP, 2006), 184 espécies evidenciando a riqueza da UC. Estes resultados, que são referentes apenas ao levantamento das áreas marginais às trilhas de acesso, certamente seriam ainda maiores se a área de abrangência do estudo pudesse ter sido ampliada, incluindo núcleos da floresta de acesso restrito aos funcionários. Ainda com relação às espécies identificadas, destacaram-se as pteridófitas, plantas vasculares sequer listadas no PM do Parque e que são dominantes no sub-bosque, contribuindo efetivamente para a fisionomia florestal.

O projeto ora proposto tem, da mesma forma que o levantamento florístico em fase de conclusão, o intuito de continuar a gerar conhecimentos que possam ser utilizados para subsidiar outros projetos na UC e em remanescentes florestais da região, entre eles o de restauração florestal, além de contribuir para o conhecimento da flora da região Oeste do Paraná, ainda pouco conhecida no Estado. O levantamento florístico já resultou em contribuições, como o incremento de espécies à listagem do Plano de Manejo, e subsidiará os estudos do componente inferior, uma vez que auxiliará na definição das áreas de amostragens e no reconhecimento das espécies do sub-bosque. Os resultados do estudo proposto, associados aos do levantamento florístico, também poderão ser utilizados em atividades de extensão, especialmente naquelas voltadas à educação ambiental, oportunidade de sensibilização de crianças, jovens e adultos quanto à importância da valorização e conservação dos ambientes naturais tendo em vista o respeito às diferentes formas de vida, a qualidade do ar e da água, bem como à qualidade de vida dos habitantes de uma cidade, que buscam espaços naturais para o descanso e o lazer. Neste processo de conscientização, quanto ao uso sustentável dos recursos e a conservação de áreas naturais, os resultados das pesquisas contribuem efetivamente.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

- Realizar o estudo quantitativo do componente herbáceo-arbustivo de áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Oeste do Paraná

4.2. Objetivos específicos

- Conhecer a estrutura do componente inferior da Floresta Estacional Semidecidual do Parque Estadual de São Camilo (PESC)
- Contribuir com informações sobre o componente inferior de uma área de Floresta Estacional Semidecidual para o conhecimento da estrutura desta sinúcia da flora da região Oeste do Paraná
- Subsidiar projetos de pesquisa na unidade de conservação e em outras áreas florestais remanescentes da região com informações obtidas a partir do levantamento quantitativo
- Fornecer informações biológicas aos gestores do PESC que possam ser utilizadas em projetos de educação ambiental

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Floresta Estacional Semidecidual (*sensu* IBGE, 1992), também conhecida como Floresta Pluvial Subtropical, corresponde a um tipo de vegetação condicionada por uma dupla estacionalidade climática, uma tropical - com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, e outra subtropical - sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15° C. Tais características climáticas são apontadas como fatores determinantes de uma forte estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, como resposta ao período de deficiência hídrica, ou à queda de temperatura nos meses mais frios. Desta forma, observa-se que nesta formação de 20 a 50% das árvores constituintes do estrato arbóreo superior perdem as folhas no período desfavorável, provocando uma alteração na fisionomia da vegetação (VELOSO *et al.*, 1991).

A Floresta Estacional Semidecidual é mais aberta e mais iluminada que a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) e pode ser dividida em três estratos arbóreos, cujo dossel situa-se entre 25m e 30m de altura (HUECK, 1972; RIZZINI, 1979), representados por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos) ou tricomas, com folhas adultas esclerófilas ou membranáceas decíduais (IBGE, 1992). O segundo estrato possui altura em torno de 18m a 25m, é descontínuo e há baixa expressividade de

epifitismo, devido à redução da precipitação e da umidade relativa do ar nos meses de inverno (RODERJAN *et al.*, 1992), estando as espécies representadas principalmente por representantes de Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Cactaceae e Piperaceae (LEITE; KLEIN, 1990). O sub-bosque é denso e ocorre sobre um estrato herbáceo geralmente pobre, com folhagem rígida e coriácea (HUECK, 1972; RIZZINI, 1979). A presença de lianas e fetos arborescentes é grande. Também são comuns palmeiras jerivá - *Syagrus romanzoffiana*, distribuídas esparsamente entre as árvores da floresta, entretanto raramente atingindo o dossel, com alturas geralmente em torno de 20 m. É comum ver-se ainda hoje em pastagens a preservação destas palmeiras em meio à derrubada da floresta (HUECK, 1972).

De um modo geral, áreas primárias ou pouco alteradas apresentam estrato emergente constituído predominantemente pela peroba (*Aspidosperma polyneuron*), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*), pau-alho (*Gallesia integrifolia*), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianaum*), canafístula (*Peltophorum dubium*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e grápia (*Apuleia leiocarpa*). O estrato das arvoretas encontra-se representado pelo cincho (*Sorocea bonplandii*), carrapateiro (*Metrodorea nigra*), laranjeira-do-mato (*Actinostemom concolor*), jaborandi (*Piper gaudichaudianum*) e o catiguá (*Trichilia elegans*). Quanto ao estrato herbáceo, compõem-se, em geral, por espécies de Poaceae (*Olyra humilis*, *Olyra fasciculata*, *Chusquea* sp., *Pharus glaber*), Cyperaceae, Rubiaceae e pteridófitas (LEITE; KLEIN, 1990), geralmente com distribuição na forma de manchas. Com relação às lianas (trepadeiras lenhosas), mais comuns em áreas alteradas, clareiras e orla das florestas, são frequentes e estão representadas principalmente por espécies de Sapindaceae, Bignoniaceae, Mimosaceae e Asteraceae (RODERJAN *et al.*, 1992; LACTEC, 2006).

A FES se estendia, de forma mais ou menos contínua, desde o Rio Grande do Sul até o sul da Bahia (VELOSO; GÓES-FILHO, 1982). No Paraná alcança os limites altitudinais da Floresta Ombrófila Mista (500 m - 700 m s.n.m.), compreendendo o lado esquerdo da bacia do rio Paranapanema, a partir do rio Itararé, e as bacias de todos os afluentes da margem esquerda do rio Paraná, desde o rio Paranapanema até a bacia do rio Iguaçu (HUECK, 1972; IBGE, 1990; IBGE, 1992). Distribui-se sobre solos derivados principalmente de derrames basálticos (Latosolo Roxo e Terra Roxa Estruturada) e das coberturas sedimentares (Latosolo Vermelho Escuro e Podzólico Vermelho Escuro), em altitudes variáveis de 100m (em Foz do Iguaçu) a 500 - 600m s.n.m. (terrenos pobres, ácidos ou hidromórficos).

De acordo com o Sistema de Classificação da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), pode ser subdividida em quatro diferentes subformações, de acordo com a latitude e altitude das áreas em que ocorrem. No Paraná, as subformações estão distribuídas nas regiões norte e oeste do Estado, entre 200 e 800 m de altitude (RODERJAN *et al.*, 1992) e

correspondem à Aluvial, Submontana e Montana. Com relação a esta última, quando não se encontra em região de ecótono com a Floresta Ombrófila Mista, situação na qual pode ser diagnosticada pela mistura das espécies características destas duas formações, assemelha-se fisionômica, estrutural e floristicamente à subformação Submontana, situada abaixo de 600 m s.n.m. (RODERJAN *et al.*, 1992).

No Paraná, o processo de devastação das áreas florestais foi mais intenso e acelerado nas regiões norte e oeste e esteve diretamente relacionado à fertilidade dos solos e à colonização dessas porções do Estado. Maack (1948), na década de 40, já chamava a atenção a respeito da necessidade de se utilizar de maneira racional as florestas e promover o desenvolvimento de uma agricultura intensiva que garantisse a manutenção do equilíbrio natural relacionado com a temperatura, umidade e circulação de água. Hoje, estima-se que não reste mais do que 10% da cobertura vegetal original do Paraná (FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA/INPE, 2009), encontrando-se o restante caracterizado por pastagens, cultivos temporários ou permanentes, áreas urbanizadas, por vegetação secundária em diferentes fases de regeneração, além de remanescentes de florestas originais, quando ainda existentes, empobrecidos pela retirada das árvores de maior porte e de interesse madeireiro.

Dentre os estudos já realizados em áreas de ocorrência da FES no Paraná destacam-se os de Soares-Silva e Barroso (1992), Kawakita (1995) e Silveira (1993) no Parque Estadual Mata dos Godoy; de Soares-Silva *et al.* (1992) e Carmo (1995), em remanescentes florestais situados no município de Ibiporã; Silva *et al.* (1995) no município de Sapopema; e de Goetzke (1990), UEL/COPATI/KLABIN (1993), Dolibaina (1992), Borgo (1999) e Bianchini *et al.* (2003). No Paraná, também foram realizados estudos em áreas de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, destacando-se, dentre estes, os trabalhos de Wasjutin (1958), Vargas (1992), Berndt (1992) e de Nakajima *et al.* (1996). Os trabalhos relacionados foram realizados com o componente arbóreo, com enfoque florístico e/ou fitossociológico. Estudos sobre o componente inferior ainda são escassos, especialmente em Florestas Estacionais.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1. Área de estudo

O PESC está localizado no município de Palotina, na região sudoeste/oeste do Estado do Paraná. Possui uma área total de 385,34 ha (IAP, 2006).

Segundo a classificação de Köppen, a UC se enquadra no clima Cfa - subtropical com verões quentes e pouca frequência de geada. A tendência é que o período chuvoso ocorra nos meses de verão, sem estação seca definida (IAP, 2006).

O valor médio mensal de temperatura registrado no Parque é de 21,24 °C e a umidade relativa 76,17%. O valor médio anual de precipitação está em torno de 1.649,7 mm (IAP, 2006).

A UC está inserida no macro contexto da bacia do Paraná, na bacia hidrográfica do rio Piquiri, no seu baixo curso. O afluente da margem esquerda do rio Piquiri, denominado de rio São Camilo é a principal bacia da UC. É uma importante rede de drenagem para a região de Palotina. Nessa área, devido aos incentivos à ocupação que envolveu a extração de vegetação natural para a implantação e desenvolvimento econômico agrícola, percebem-se hoje, poucos fragmentos florestais (IAP, 2006).

A UC situa-se dentro do compartimento geomorfológico denominado por Maack (1948) de “Terceiro Planalto Paranaense”, constituído preferencialmente por derrames basálticos da Formação Serra Geral. Encontra-se em sua totalidade na região da Bacia do Paraná (IAP, 2006).

Na região ocorrem superfícies com relevo suave a suave ondulado com solos predominantemente bem desenvolvidos, apresentando como principais características físicas a profundidade, boa drenagem, boa aeração e resistência à processos erosivos. Quimicamente são considerados de boa fertilidade natural, com alto teor de ferro. Especificamente na UC, estão presentes as classes Gleissolo Háplico e Latossolo Vermelho, este último na maior parte da unidade (IAP, 2006).

Quanto a vegetação, o PESC insere-se no contexto da Floresta Estacional Semidecidual que, no Parque, está representada pela subformação Submontana (87,5%). Em menores proporções ocorrem ainda áreas de Formações Pioneiras com Influência Flúvio-Lacustre – várzeas (9,30%), e áreas florestais em estágio intermediário de sucessão vegetal (3,10%) (IAP, 2006).

6.2. Estudo fitossociológico

Para a realização do estudo fitossociológico será empregado o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), que tem sido o mais utilizado em trabalhos abordando o estrato herbáceo-subarbusivo (CITADINI-ZANETTE, 1984; ANDRADE *et al.*, 1986; CESTARO *et al.*, 1986; BOLDRINI & MIOTTO, 1987; CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA, 1989; DIESEL & SIQUEIRA, 1991; ANDRADE, 1992; BERNACCI, 1992; POULSEN & PENDRY, 1995; ZICKEL, 1995; BUENO & MARTINS-MAZZITELLI, 1996; DORNELES, 1996; MEIRA NETO, 1997; SILVA, 1998, KOZERA, 2001).

Durante o período de realização do estudo fitossociológico, serão alocadas parcelas de 1 x 1m. Para isso serão utilizadas trenas, barbantes ou fitas plásticas de sinalização. Em cada uma das parcelas serão amostrados todos os indivíduos das espécies herbáceas e arbustivas. Para cada uma das espécies registradas serão anotadas a porcentagem de cobertura e a altura média. A cobertura registrada corresponderá à porcentagem de ocupação da área da parcela pela projeção sobre o solo das partes aéreas dos indivíduos de uma mesma espécie.

Por ocasião da amostragem fitossociológica será coletado material botânico fértil ou vegetativo das espécies para posterior determinação, como testemunho da presença da mesma na área e para a montagem de um herbário de campo.

Para a coleta, serão utilizados: tesoura de poda manual, desjuncador, faca, luvas de borracha, fita crepe, caneta de retroprojeter, sacos plásticos (100l), prensas de campo (jornal, papelão), barbantes, caderneta para anotações, entre outros. Os procedimentos adotados para a coleta e herborização seguirão as recomendações básicas para trabalhos desta natureza (IBt, 1989; IBGE, 1992). Posteriormente à secagem, os materiais serão submetidos, quando possível, à determinação em nível de família, gênero e espécie. Para isto, será utilizada bibliografia específica, comparações com exsicatas dos herbários do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB), do Museu Botânico Municipal (MBM) de Curitiba, e do *Campus* Palotina da UFPR bem como consultas a especialistas. Para a apresentação das listagens, as espécies de samambaias e de Lycopodiophyta serão organizadas segundo os sistemas de classificação de Tryon e Tryon (1982) e de Smith *et al.* (2006), e as angiospermas segundo o sistema APG III (2009). Para a conferência dos nomes científicos serão consultados os bancos de dados eletrônicos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ, 2010), do *Royal Botanical Garden* (KEW, 2008), do *Missouri Botanical Garden* (MOBOT, 2008) e o *International Plant Names Index* (IPNI, 2008).

O número mínimo de parcelas alocadas será determinado através da curva de esforço amostral (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; MATTEUCCI & COLMA, 1982), que correlaciona o aumento cumulativo de espécies e o aumento da área amostrada. Todos os dados coletados serão organizados em planilhas do programa Microsoft Excel.

A partir dos dados coletados em campo serão estimados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), cobertura relativa (CR) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), cobertura média (CM) e a importância relativa (IR) (BOLDRINI & MIOTTO, 1987) para as espécies contidas nas parcelas.

Além destes parâmetros, poderá ser calculado o índice de diversidade de Shannon (H') (MAGURRAN, 1989), utilizando, para isso, o valor de cobertura relativa das espécies.

Para a análise da similaridade florística e fitossociológica entre a área estudada e outras nas quais tenham sido realizados estudos da mesma natureza será utilizado o índice de Jaccard (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Este índice expressa a relação entre as espécies comuns que ocorrem em duas diferentes áreas. Em análises de dados qualitativos caracteriza-se como um dos mais empregados (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Procedimentos adicionais e/ou complementares poderão ser adotados no curso do trabalho, dependendo da natureza dos dados coletados.

7. CRONOGRAMA (Previsão para 2 anos, aproximadamente)

Atividades / Bimestre*	1º sem. 2013*			2º sem. 2013*			1º sem. 2014*			2º sem. 2014*		
	01	02	03	04	05	06	01	02	03	04	05	06
Redação do projeto												
Solicitação de autorização / IAP												
Levantamento bibliográfico												
Escolha das áreas de amostragem												
Alocação das parcelas/amostragem												
Montagem de herbário de campo												
Identificação das amostras												
Organização / dados coletados												
Análises fitossociológicas												
Elaboração de relatórios												
Participação em eventos científicos												

Nota: * Bimestre: 01=jan/fev; 02=mar/abr; 03=mai/jun; 04=jul/ago; 05=set/out; 06=nov/dez

9. BIBLIOGRAFIA

APG (Angiosperm Phylogeny Group) III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of Linnean Society**, v. 161, n. 20, p. 105-121, 2009.

BERNDT, R. **Influência da estrutura da vegetação sobre a avifauna em uma floresta alterada de *Araucaria angustifolia* e em reflorestamento em Telêmaco Borba no Paraná**. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba - SP, 1992.

BIANCHINI, E.; POPOLO, R.S.; PIMENTA, J.A. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 17, n. 3, p. 405-419, 2003.

BORGO, M. **Caracterização do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana no Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR**. Monografia de conclusão de curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 1999.

CARMO, M.R.B. **Levantamento florístico e fitossociológico do remanescente florestal na Fazenda Doralice, Ibiporã, PR**. Monografia de conclusão do curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, 1995. 53p.

DOLIBAINA, P.C. **Estudo florístico e fitossociologia do Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina - PR**. Monografia de conclusão do curso de graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, 1992.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica: período 2005-2008**. Relatório parcial. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2009. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/index.php?section=atlas&action=atlas>>. Acesso em: 12/04/2010.

GOETZKE, S. **Estudo fitossociológico de uma sucessão secundária no noroeste do Paraná, proposta para recuperação de áreas degradadas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 1990.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Editora Polígono, 1972. 466p.

IAP (Instituto Ambiental do Paraná). **Plano de Manejo do Parque Estadual de São Camilo**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=4>>. Acesso em: 05/04/2010.

IBt (Instituto de Botânica de São Paulo). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coord.). São Paulo: Instituto de Botânica de São Paulo, 1989.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis). **Roteiro Metodológico para Planejamento de Unidades de Conservação de Uso Indireto**. Brasília: IBAMA, 2002.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Séries Manuais Técnicas em Geociências, n.1. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Geografia do Brasil - Região Sul**. v. 12. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 417p.

IPNI (International Plant Names Index). **The international plant names index database**. Disponível em: <<http://www.ipni.org/index.html>>. Acesso em: 12/04/2010.

JBRJ (Jardim Botânico do Rio de Janeiro). 2010. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>>. Acesso em: jul/2012.

KAWAKITA, K. **Florística e estrutura fitossociológica de um trecho da floresta ciliar da margem esquerda do Ribeirão dos Apertados, Parque Estadual Mata do Godoy - Londrina, Paraná**. Monografia de conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, 1995. 69p.

KEW Royal Botanical Garden. **World checklist of selected plant families**. Disponível em: <<http://apps.kew.org/wcsp/home.do>>. Acesso em: 12/04/2010.

KOZERA, C. 2010. **Levantamento Florístico do Parque Estadual de São Camilo, Palotina, PR**. Projeto de pesquisa. Autorização IAP 223/10.

LACTEC (Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento). **Relatório de impactos ao meio ambiente do Complexo Minerio-Energético de Figueira**. Curitiba. Relatório técnico, 2006.

LEITE, P.F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região Sul do Brasil: proposta de classificação**. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 1994.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: **Geografia do Brasil: região sul**. v. 2, p.113-150. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

MAACK, R. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 3, p. 99-200, 1948.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981.

MOBOT (Missouri Botanical Garden). **Missouri Botanical Garden's VAST (Vascular Tropicos) nomenclatural database and associated authority files**. s/data. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 12/04/2010.

NAKAJIMA, J.N.; SOARES-SILVA, L.H.; MEDRI, M.E.; GOLDENBERG, R.; CORREA, G.T. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ripárias da bacia do rio Tibagi: 5. Fazenda Monte Alegre, município de Telêmaco Borba, PR. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 39, p. 933-948, 1996.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. v. 2. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979. 374p.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.H. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 75-92, 1992.

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Resolução n. 20, de 03 de junho de 2008. Institui o uso das Unidades Fitoambientais como instrumento de política pública ambiental, em especial para análise de recuperação da cobertura vegetal e de supressão de vegetação nativa em estágio inicial no Estado do Paraná e dá outras

providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, PR, 17 de jun. 2008. Disponível em: <<http://www.dioe.pr.gov.br>>. Acesso em: 08/07/2008.

SILVA, F.C.; FONSECA, E.P.; SOARES-SILVA, L.H.; MÜLLER, C.; BIANCHINI, E. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi: 3. Fazenda Bom Sucesso, município de Sapopema, PR. **Acta Botanica Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 289-302, 1995.

SILVEIRA, M. **Estrutura vegetacional em uma topossequência no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR, 1993.

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P.G. A classification for extant ferns. **Taxon**, v. 55, n. 3, p. 705-731, 2006.

SOARES-SILVA, L.H.; BARROSO, G.M. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, BR. In: VIII Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo. **Anais...** Campinas: SBSP, p. 101-112, 1992.

SOARES-SILVA, L.H.; BIANCHINI, E.; FONSECA, E.P.; DIAS, M.C.; MEDRI, M.E.; ZANGARO-FILHO, W. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do Rio Tibagi, Paraná: 1. Fazenda Doralice - Ibiporã, PR. In: II Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, n. 1, p. 199-220, 1992.

TRYON, R.M.; TRYON, A.F. **Ferns and allied plants**. New York: Springer Verlag, 1982.

UEL/COPATI/KLABIN. **Aspectos da Fauna e Flora da Bacia do Rio Tibagi**. III Relatório Técnico-científico. v. 1 e 2. Universidade Estadual de Londrina. CCB/DBAV. Londrina, 1993. 237 p.

VARGAS, L.A. **Estudos fitossociológicos de duas áreas no Parque Ecológico, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil**. Monografia de conclusão do curso de graduação em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba - PR. 1992.

VELOSO, H.P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação neotropical. **Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL**. Série Vegetação. Ministério de Minas e Energia. n. 1. Salvador, 1982. 85p.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

WASJUTIN, K. **Dendrologia e chave prática para a identificação das principais árvores latifoliadas indígenas na fazenda Monte Alegre, PR**. Telêmaco Borba: Klabin do Paraná, 1958. 105 p. (mimeografado).