

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

**CARINA KOZERA**

**FENOLOGIA DE ESPÉCIES NATIVAS DA FLORESTA ESTACIONAL  
SEMIDECIDUAL DO PARQUE ESTADUAL DE SÃO CAMILO,  
PALOTINA - PR**

**PALOTINA – PR**

**Fevereiro de 2013**

# FENOLOGIA DE ESPÉCIES NATIVAS DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO PARQUE ESTADUAL DE SÃO CAMILO, PALOTINA - PR

## 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 reduziu as áreas florestais, permanecendo restritas em apenas 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 cultivos agrícolas, restando apenas alguns remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual (FES), formação que foi, outrora, dominante na região. Dentre estas áreas remanescentes de FES no Oeste do Paraná, encontram-se pequenos fragmentos conservados na forma de Reservas Legais, florestas ciliares não contíguas dispostas ao longo dos rios e algumas unidades de conservação, como, por exemplo, o Parque Estadual de São Camilo (PESC), localizado em Palotina. Apesar da importância biológica destas áreas remanescentes de FES, como recurso e abrigo para a fauna silvestre, banco de sementes para a restauração, manutenção do equilíbrio hídrico de córregos e rios da região, entre outros aspectos, ainda pouco se conhece sobre os seus aspectos relacionados à vegetação. Neste contexto, a presente proposta tem como objetivo realizar estudos para o conhecimento da fenologia de espécies nativas de áreas de FES do Oeste do Paraná, contribuindo, desta forma, para o conhecimento destas áreas naturais. Através dos estudos de fenologia, que estão relacionados ao período e à duração de eventos biológicos como a floração, frutificação, queda e a emissão foliar, é possível explicar as relações das plantas com seu ambiente climático e edáfico. Por meio dela, é possível ainda compreender a dinâmica dos ecossistemas florestais, as relações das plantas e animais de uma comunidade e também é fundamental na estruturação de planos de manejo de florestas com vistas à manutenção da fauna, produção de madeira e/ou outros recursos florestais. As manifestações visíveis da atividade funcional das espécies, como a ocorrência, transformação e a queda de diversos órgãos vegetais, expressam as reações orgânicas das plantas frente aos estímulos das variações do ambiente e, por isso, as informações fenológicas, além de conduzirem ao conhecimento dos mecanismos biológicos, proporcionam uma indicação integrada da sensibilidade dos sistemas naturais às mudanças climáticas. Desta forma, o acompanhamento fenológico também pode ser indicado como um componente essencial de

programas de monitoramento das mudanças climáticas globais. O seu valor aumenta ainda mais, neste sentido, porque as mudanças fenológicas têm consequências diversas, entre estas para a biodiversidade, para as interações bióticas e também para a agricultura. O projeto ora proposto tem o intuito de gerar informações que possam ser utilizados na gestão de áreas naturais, como subsídio para a elaboração e execução de outros projetos em remanescentes florestais da região, entre eles o de restauração florestal, além de contribuir para o conhecimento da dinâmica da FES do Oeste do Paraná, ainda pouco conhecida no Estado.

### **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 no Oeste do Paraná 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 Estadual nº 6.595, em 22 de fevereiro de 1990. A área, logo após a sua criação, começou a ser utilizada pela população da região como um 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 “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 a realização de estudos fenológicos de espécies nativas da Floresta Estacional Semidecidual (FES) do Oeste do Paraná, iniciando as atividades no remanescente do PESC. A FES, uma das tipologias vegetais integrante do Bioma Mata Atlântica, foi fortemente devastada no Estado do Paraná. Resultados do levantamento da cobertura do Bioma Mata Atlântica, 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. Neste cenário, estudos relacionados à fauna e à flora são imprescindíveis para o conhecimento desta formação florestal, especialmente para a elaboração de planos de ação para a conservação dos recursos naturais e a restauração florestal.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo geral**

- Realizar estudos fenológicos de espécies vasculares nativas da Floresta Estacional Semidecidual do Oeste do Paraná

### **4.2. Objetivos específicos**

- Descrever o comportamento fenológico vegetativo e reprodutivo de espécies nativas da Floresta Estacional Semidecidual do Parque Estadual de São Camilo (PESC), Palotina, PR

- Avaliar as relações entre as fenofases de espécies nativas e as variáveis climáticas, especialmente a pluviosidade e a temperatura média
- Fornecer dados fenológicos que possam ser utilizados em projetos de pesquisa no PESC ou em outras áreas florestais remanescentes da região
- Fornecer informações biológicas aos gestores de Unidades de Conservação que possam ser utilizadas em projetos de educação ambiental ou restauração vegetal
- Contribuir com informações sobre a fenologia de espécies do Sul do Brasil

## 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 da 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 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 comum. Também são encontradas com frequência palmeiras denominadas de jerivás - *Syagrus romanzoffiana*, distribuídas esparsamente entre as árvores da floresta, com alturas geralmente em torno de 20m (HUECK, 1972).

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 800m 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 600m 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, da mesma forma como os estudos relacionados à fenologia. Segundo Ferreira *et al.* (2009), a fenologia de muitas espécies tropicais ainda é pouco conhecida, e isso representa uma lacuna de conhecimentos, uma vez que o acompanhamento da ocorrência e da periodicidade das fenofases dos vegetais, em especial do seu desenvolvimento, fornecem informações que permitem, entre outras, inferências a cerca da associação das plantas com seu ambiente.

Os estudos fenológicos estão relacionados ao período e à duração dos eventos biológicos, como a floração, frutificação, queda e a emissão foliar. Permitem explicar as relações das plantas com seu ambiente climático e edáfico (FOURNIER, 1976). Por meio destes estudos é possível compreender a dinâmica dos ecossistemas florestais, as relações das plantas e animais de uma comunidade (FRANKIE *et al.*, 1974). Além disso, são fundamentais na estruturação de planos de manejo de florestas com vistas à manutenção da fauna, produção de madeira e/ou outros recursos florestais (PINHEIRO *et al.*, 1990). As manifestações visíveis da atividade funcional das espécies, como a ocorrência, transformação e a queda de diversos órgãos vegetais, expressam as reações orgânicas das plantas frente aos estímulos das variações do ambiente e, por isso, as informações fenológicas, além de conduzirem ao conhecimento dos mecanismos biológicos, proporcionam uma indicação integrada da sensibilidade dos sistemas naturais às mudanças climáticas (LEDESMA, 1953). Desta forma, o acompanhamento fenológico também pode ser indicado como um componente essencial de programas de monitoramento das mudanças climáticas globais e, nesse sentido, o seu valor aumenta ainda mais porque as mudanças fenológicas tem consequências diversas, entre estas para a biodiversidade, para as interações bióticas e a agricultura (MORELLATO *et al.*, 2007).

A fenologia também é considerada essencial para o estudo da ecologia e da evolução da dinâmica dos ecossistemas florestais, permitindo obter informações sobre a sazonalidade de seus eventos biológicos e também sobre fatores ecológicos, como a migração de aves, o período reprodutivo de animais e a atividade de insetos (LIETH, 1974; GALETTI *et al.*, 2003).

Nos estudos fenológicos, os fatores externos têm sido o principal foco das pesquisas, uma vez que funcionam como um sinal para os fatores endógenos das plantas, dando início às fenofases. Outros importantes fatores relacionados são a predação por herbivoria (HARPER, 1968), a polinização e a dispersão de propágulos pela fauna (MANTOVANI; MARTINS, 1988).

Estudos que abordam a fenologia de florestas neotropicais tem aumentando gradativamente nas últimas décadas, especialmente aqueles em ambientes sob condições

climáticas sazonais. No Brasil, os estudos fenológicos tem sido realizados principalmente na Amazônia e na região Sudeste. Nas demais regiões os estudos desta natureza são escassos, sendo ainda mais raros nas áreas subtropicais do Sul do país (BENCKE, 2005). Para esta região citam-se os estudos de MIKICH e SILVA (2001) e de MARQUES *et al.* (2004).

Apesar da importância para a conservação, ainda pouco se conhece sobre os aspectos biológicos relacionados à vegetação do Oeste do Paraná, em especial a do PESC. As únicas informações disponibilizadas até o momento referentes a esta UC correspondem aos levantamentos realizados para a Avaliação Ecológica Rápida do Plano de Manejo da UC (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 (CARDOZO *et al.*, 2012; PELUCI *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2012). Ressalta-se que os resultados são parciais uma vez que as atividades de identificação, última etapa do projeto e fase mais complexa, ainda não foram finalizadas. Apesar disso, os resultados obtidos são considerados relevantes uma vez que somaram à lista de espécies do Plano de Manejo, elaborado em 2006 (IAP, 2006), 184 espécies evidenciando a riqueza da UC.

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 dinâmica das espécies da flora do Oeste do Paraná, ainda pouco conhecida no Estado.

## **6. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **6.1. Área de estudo**

Os estudos fenológicos da Floresta Estacional Semidecidual do Oeste do Paraná terão início com espécies nativas do remanescente florestal do PESC, UC localizada em Palotina, PR. O Parque possui uma área total de 385,34 ha. Segundo a classificação de Köppen se enquadra no clima Cfa - subtropical com verões quentes e pouca frequência de geadas. A tendência é que o período chuvoso ocorra nos meses de verão, sem estação seca definida. 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 (IAP, 2006).

O Parque está situado dentro do compartimento geomorfológico denominado por Maack (1948) de “Terceiro Planalto Paranaense”, constituído principalmente 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, possuindo 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 Háptico e Latossolo Vermelho, este último na maior parte da unidade (IAP, 2006).

Quanto à vegetação, o PESC insere-se no contexto da Floresta Estacional Semidecidual, 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 Dados fenológicos**

Os dados fenológicos serão obtidos qualitativa (identificação da fase de ocorrência dos eventos biológicos) e quantitativamente (quantificação das variáveis analisadas) a cada quinze dias ao longo do período de um ano, para contemplar as quatro estações climáticas.

Para as observações, serão marcados dez indivíduos de cada uma das espécies selecionadas. A ordem de aparição das espécies na vegetação será utilizada como critério de escolha dos indivíduos, segundo sugere Fournier e Charpentier (1975).

Por ocasião das visitas quinzenais para a observação das fenofases, no período de floração e/ou de frutificação, será coletado material botânico das espécies para posterior determinação e como testemunho da presença da mesma na área de estudo. Para a coleta serão utilizadas tesoura de poda manual e de alto-poda (podão), prensas de campo (jornal, papelão) e caderneta para anotações. 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 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 de Curitiba (MBM), e do *Campus Palotina* da UFPR, bem como consultas a especialistas. As angiospermas serão classificadas segundo o sistema do 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/ou o *International Plant Names Index* (IPNI, 2008).

Para o registro das fenofases (variáveis analisadas), que correspondem à floração (formação de botões florais e flores em antese), frutificação (frutos em desenvolvimento e maduros prontos para a dispersão), queda e emissão foliar ou brotamento (surgimento de novas folhas) de cada uma das espécies, serão realizadas observações cuidadosas a olho nu ou com auxílio de um binóculo da copa dos indivíduos, preferencialmente de forma a contemplar todos os ângulos possíveis. Para as espécies arbóreas de maior porte, além da observação por meio de instrumentos ópticos, também será feita observação da serapilheira depositada sob a copa dos indivíduos observados, para confirmar a presença de botões florais, frutos novos e/ou frutos maduros dos indivíduos marcados.

No momento das observações, serão registradas em fichas de campo as seguintes categorias fenológicas para cada um dos indivíduos observados:

<b>CATEGORIA FENOLÓGICA</b>	<b>FENOFASE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1	BOTÕES FLORAIS	Indivíduos com botões florais no momento da observação
2	FLORAÇÃO	Indivíduos que estejam parcial ou totalmente com flores abertas.
3	FRUTOS IMATUROS	Indivíduos com frutos não maduros
4	FRUTOS MADUROS	Indivíduos com frutos maduros, caindo ou não
5	DESFOLHAMENTO	Indivíduo com cobertura da copa reduzida ou copa totalmente desfolhada (ramos nus)
6	ENFOLHAMENTO	Indivíduos com copa parcial ou totalmente recoberta por folhas novas, em geral menores, tenras e com coloração mais clara/avermelhada

Ainda no momento da observação das fenofases, serão atribuídos valores para quantificar a intensidade dos eventos. Para isso, será utilizada uma escala com valores variando entre 0 e 4, onde: 0 = ausência da fenofase, 1 = magnitude da fenofase entre 1 e 25%, 2 = magnitude da fenofase entre 26 e 50%, 3 = magnitude da fenofase entre 51 e 75%, 4 = magnitude da fenofase entre 76 e 100%, segundo Fournier (1974).

Posteriormente, os dados coletados serão transferidos para planilhas eletrônicas para análises e elaboração de gráficos relacionando as fenofases com variáveis climáticas, especialmente a pluviosidade e a temperatura média. Os dados meteorológicos serão obtidos da estação do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), localizada em Palotina, PR.

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

## 7. CRONOGRAMA - 1ª fase: estudos no Parque Estadual de São Camilo, Palotina, PR

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												
Avaliação do projeto /comitê UFPR												
Solicitação de autorização / IAP												
Levantamento bibliográfico												
Escolha das espécies para fenologia												
Marcação dos indivíduos em campo												
Observação das fenofases												
Coleta do material botânico**												
Identificação e registro do material												
Organização dos dados coletados												
Análises fenológicas												
Elaboração de relatórios												
Participação em eventos científicos												
Redação do artigo científico												

**NOTAS:**

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

\*\* A coleta do material botânico será realizada na fase de floração e/ou frutificação de um ou mais indivíduos observados de cada uma das espécies selecionadas

## 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.

BENCKE, C.S.C. 2005. **Estudo da fenologia de espécies arbóreas em uma Floresta Semidecídua no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS**. Tese de Doutorado. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

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 Brasílica**, 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.

CARDOZO, A.L.; RIBEIRO, A.; PELUCI, J.C.; KOZERA, C.; RIBAS, O. dos S. 2012. Espécies de pteridófitas das trilhas do Parque Estadual de São Camilo, Palotina, PR. **Livro de Resumos** (11 a 16 de novembro, 63º Congresso Nacional de Botânica, Joinville, SC).

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.

FERREIRA, C.J.; SANTOS, M.A.C.; PENNA, G.L.; REIS, M.I.; PASIN, P.A.A.L. Estudo fenológico da espécie *Tibouchina granulosa* na Universidade do Vale do Paraíba, Campus Urbanova, São José dos Campos – SP. **Resumos** (XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro de Pós-Graduação), São José dos Campos. 2009

FOURNIER, L.A. Observaciones fenológicas en el bosque húmedo premontano de San Pedro de Montes de Oca. **Turrialba**, v. 26, n. 1, p. 54-59, 1976.

FOURNIER, L.A.; CHARPANTIER, C. 1975. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de las árboles tropicales. **Turrialba**, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975.

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.

GALETTI, M.; PIZO, M.A.; MORELLATO, L.P.C. Métodos para o estudo da fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. p. 392-422 . *In*: **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. (Laury Cullen Jr.; Rudy Rudran; Claudio Valladares Padua – Org.). Editora UFPR, Curitiba. 667p. 2003

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.

HARPER, J.L. The regulation of numbers and mass in plant populations. p. 139-158. *In*: LEWONTIN, R.C.E.D. **Population Biology and Evolution**. Syracuse University Press, 1968.

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 Técnicos 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 Minerário-Energético de Figueira**. Curitiba. Relatório técnico, 2006.

LEDESMA, N.A. Registro fitofenológico integral. **Meteoros**, v. 1, n. 3, p. 81-96, 1953.

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

LIETH, H. (ed.) **Phenology and seasonality modeling**. Berlin, Springer Verlag, 1974.

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.

MANTOVANI, W.; MARTINS, F.R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 11, n. ½, p. 101-112, 1988.

MARQUES, M.C.M.; ROPER, J.J.; SALVALAGGIO, A.P.B. Phenological patterns among life-forms in a subtropical forest ins southern Brazil. **Plant Ecology**, v. 173, p. 203-213, 2004.

MIKICH, S.B.; SILVA, S.M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Centro Oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.

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.

MORELLATO, C.P.L.; PINTO, M.A; BARBOSA, P.A. **Monitoramento fenológico a longo prazo em árvores da floresta amazônica: adequação do banco de dados e avaliação dos efeitos de variações climáticas na fenologia**. Instituto de Biociências de Rio Claro, SP, 2007.

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.

PELUCI, J.C.; KOZERA, C.; RIBEIRO, A.; CARDOZO, A.L. 2012. Espécies vasculares das trilhas do Parque Estadual de São Camilo, Palotina, PR. **Livro de Resumos** (Evento de Iniciação Científica - EVINCI). 12 e 13 de novembro de 2012, Palotina, PR.

PINHEIRO, A.L.; MARAGON, L.C.; PAIVA, G.L.R.M. 1990. Características fenológicas do cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) em Viçosa, Minas Gerais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 21, n. 21-26.

RIBEIRO, A.; CARDOZO, A.L.; PELUCI, J.C.; KOZERA, C.; RIBAS, O. dos S. 2012. Levantamento florístico das lianas do Parque Estadual de São Camilo, Palotina, PR. **Livro de Resumos** (11 a 16 de novembro, 63º Congresso Nacional de Botânica, Joinville, SC).

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.

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 Brasilica**, 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.

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.

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).