

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (UEL)**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**DEPTO. DE BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL (BAV)**

Ensino e aprendizado de Taxonomia vegetal na prática! Organização, atualização e apresentação do conhecimento sobre a Flora Vascular do Parque Estadual Mata dos Godoy, Norte do Paraná

Prof. Dr. José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro

Londrina, PR

Setembro/2010

## **Identificação da proposta**

*Ensino e aprendizado de Taxonomia vegetal na prática! Organização, atualização e apresentação do conhecimento sobre a Flora Vasculares do Parque Estadual Mata dos Godoy, Norte do Paraná*

**Resumo:** A flora da região Norte do Estado do Paraná é uma das que mais sofreram com desmatamento no país. Os poucos fragmentos que restaram, entretanto, ainda não têm seus espécimes totalmente catalogados e apresentados, o que facilitaria, inclusive, trabalhos de recuperação desenvolvidos na região. Levantamentos de flora são também bastante eficientes para formação específica de alunos na área de taxonomia e sistemática, sendo o que é proposto na presente proposta, que tem por objetivo a formação de estudantes em taxonomia, através do levantamento florístico do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), localizado a 18 km do centro da cidade de Londrina, região originalmente coberta com floresta estacional semidecídua submontana, substituída por atividades agrícolas, estando hoje reduzida em grande parte a pequenos fragmentos. Serão amostrados espécimes de plantas vasculares férteis, dos quais serão registradas imagens padronizadas de estruturas vegetativas e reprodutivas, para utilização na confecção de guias de campo ilustrados e chaves de identificação interativas de múltiplo acesso. Informações e imagens de todos os espécimes amostrados serão informatizadas e o material testemunho depositado no Herbário FUEL. Seis famílias mais representativas da área serão tratadas na forma de monografias taxonômicas.

## **Identificação da vinculação formal do proponente**

Prof. Dr. José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro

Vinculado ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Botânica e Zoologia do Depto. de Biologia Animal e Vegetal da Universidade Estadual de Londrina (BAV/UEL).

## **Caracterização do principal problema a ser abordado**

O Brasil teve muito a comemorar no ano de 2010, declarado pela Assembléia Geral das Nações Unidas como o Ano Internacional da Biodiversidade, com a publicação da Lista de Fungos e Plantas do Brasil (Forzza *et al.*, 2010). Além de atender

aos compromissos assumidos na Convenção da Biodiversidade realizada em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, o país agora conta com uma lista de todos os fungos e plantas reconhecidas para o país, um grande avanço em termos científicos para uma nação que tem em seu território uma das maiores diversidades biológicas do planeta.

Entretanto, apesar de uma listagem geral de organismos possibilitar a execução de trabalhos com números e nomes de táxons mais próximos da realidade, não podemos esquecer as grandes lacunas de amostragem botânica que nosso país ainda apresenta, além do imenso trabalho de amostragem nessas áreas, assim como de descrição de sua diversidade biológica levantada. Isso demandará, sem dúvidas, um grande número de taxonomistas bem treinados e familiarizados com a utilização de novas ferramentas já disponíveis, além daquelas que estão por vir, para que se possamos alcançar, de forma mais rápida e eficiente, o objetivo de ter toda a biodiversidade brasileira descrita e as informações sobre ela disponíveis a qualquer pessoa interessada.

É bastante comum que rapidamente se pense na Floresta Amazônica, sempre que são citadas as áreas floristicamente mal amostradas no Brasil. Sem dúvidas, devido a sua grande extensão e notável diversidade, essa região é a que apresenta os maiores obstáculos ao objetivo de se ver a diversidade brasileira totalmente descrita. Infelizmente, a única diferença entre a escassez de conhecimento sobre a biodiversidade amazônica e de outras regiões do Brasil parece estar no tamanho das áreas ainda disponíveis para estudos e documentação. Muito provavelmente consideraríamos, por exemplo, que uma área de 650 ha de floresta estacional semidecídua submontana, tornada unidade de conservação em 1989 e presente cerca de 18 km de um grande centro populacional e universitário no Norte do Paraná, uma das regiões que mais sofreram com desmatamento extensivo no Brasil, seria extremamente bem amostrada, com suas espécies vegetais descritas e informações levantadas acessíveis a todos os interessados. Essa área existe, mas, infelizmente, o conhecimento levantado até o presente a respeito dos organismos vegetais que nela existem ainda está longe de ser o ideal.

Trata-se do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), localizado a 18 km do centro de Londrina (PR). Desde sua criação, pesquisadores da Universidade Estadual de Londrina vêm realizando trabalhos na área, principalmente, com indivíduos lenhosos e relacionados a aspectos fitossociológicos (Kawakita, 1995; Silveira, 1993; Soares e

Silva, 1991). Entretanto, nunca pode ser realizado um levantamento taxonômico sistemático, que pudesse resultar em informações seguras sobre quantidade e identidade de táxons presentes nessa área, uma das poucas que ainda preservam espécies nativas da região. Recentemente, numa rápida avaliação de poucas horas, foi possível amostrar, sem acesso ao dossel, nove espécies da família Orchidaceae, uma terrestre e oito epífitas, (Ribeiro, obs. pessoal, 2009) todas novas ocorrências para o PEMG.

Outro grande problema é a ausência de material publicado que permita a alunos, pesquisadores ou visitantes do Parque identificar, em campo ou mesmo em laboratórios, espécimes provenientes do local.

A falta de informação taxonômica disponível para uso não é somente um problema restrito ao norte do Paraná, mas sim a todo o Estado. Apesar de contar com bons taxonomistas, eles são em pequeno número, comparados a outros Estados da região sul e sudeste. Esse pequeno número de taxonomistas na ativa pode ser exemplificado pela ausência de uma Flora para o Estado. Santa Catarina e São Paulo, os dois Estados que fazem divisa ao sul e ao norte com o Paraná, já possuem suas Floras estaduais em andamento. A Flora Ilustrada Catarinense, iniciou sua publicação em 1965 e já conta com 183 fascículos publicados totalizando cerca de 3.840 espécies de diferentes famílias descritas, e o Estado de São Paulo iniciou a publicação de sua Flora em 2001, com cinco volumes já disponíveis.

Em um Estado onde a cobertura vegetal original foi reduzida a 8,89% (Fundação SOS Mata Atlântica *ET AL.*, 1998), ou a 20,24%, se considerarmos também a vegetação secundária em estágio médio ou avançado de regeneração (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2002), conclui-se que muito da diversidade original deva ter sido perdida e que, o que restou, agora confinada a fragmentos, necessita de urgente levantamento e documentação. Essas informações permitirão a criação de novas unidades de conservação e mesmo a restauração de ecossistemas fortemente reduzidos atualmente.

Em 1999, o projeto “Flora da Reserva Ducke (AM)” foi concluído com a publicação de Ribeiro *et al.* (1999), que através de um método de campo onde todo material coletado era também mapeado, possibilitando o retorno aquele indivíduo amostrado e marcado para coleta de dados adicionais, foi possível a publicação de um guia de campo que permite a identificação de 2.200 espécies de plantas vasculares. O seu formato,

utilizando milhares de imagens padronizadas de estruturas vegetativas, textos diagnósticos e organização das espécies semelhantes em grupos de fácil acesso, foi muito bem recebido pela comunidade científica na época de seu lançamento (Berry, 2000; Foster, 2000; Rejmánek & Brewer, 2001) e continua até hoje sendo considerada uma referência em termos de como fazer um guia de campo (Leggett & Kirchoff, 2011). Com esse modelo de levantamento florístico, espera-se documentar a Flora do Parque Estadual Mata dos Godoy e servir de ferramenta na formação de novos e necessários taxonomistas.

Como colocado por Wheeler (2008), “nenhuma ciência pode contribuir mais com o nosso conhecimento de história evolutiva, ou biodiversidade, ou para o bem estar ambiental e humano que a Taxonomia”.

### **Objetivos e Metas a serem alcançados**

1. Proporcionar formação de alunos em Taxonomia vegetal, durante realização de levantamento das espécies de plantas vasculares ocorrentes no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), envolvendo o processamento e disponibilização dos dados obtidos através de guias de campo para usuários não botânicos.

Meta: Formação na área taxonomia de cinco alunos ao nível de Iniciação científica; um em nível de Mestrado, durante realização de levantamento florístico em uma das raras áreas preservadas presente na Região Norte do Estado do Paraná.

2. Efetuar registro fotográfico de forma padronizada das estruturas vegetativas e reprodutivas dos espécimes amostrados.

Meta: Acervo fotográfico de espécimes amostrados no Parque Estadual Mata dos Godoy.

3. Mapear os indivíduos amostrados, com seu azimute e distância, a partir de piquetes de PVC numerados e referenciados por GPS.

Meta: Todos os indivíduos amostrados mapeados.

4. Marcar com etiquetas apropriadas todos os indivíduos lenhosos amostrados, proporcionando a formação de um acervo vivo de plantas vasculares ao final do projeto.

Meta: Indivíduos lenhosos marcados com etiquetas de alumínio para posterior localização e estudo.

5. Obter fragmentos de folhas dos espécimes levantados para compor coleção de amostras para estudos posteriores envolvendo biologia molecular.

Meta: Início de uma coleção de amostras em sílica de espécimes nativos da região sul do Brasil, disponível para estudos filogenéticos posteriores.

6. Incluir os espécimes amostrados na base de dados do Herbário FUEL e do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA).

Meta: Informações sobre as espécies amostradas no PEMG disponibilizadas de forma rápida e eficiente, através de internet.

7. Processar e organizar amostras provenientes do PEMG depositadas no acervo do Herbário UEL.

Meta: Espécimes anteriormente amostrados na PEMG incluídos no levantamento florístico.

8. Editar imagens e informações obtidas em campo para posterior inclusão no *web site* do projeto, através do BRAHMS ONLINE.

Meta: Imagens disponibilizadas com alta qualidade de definição.

9. Confeccionar guias de campo ilustrados para as espécies de plantas vasculares de cinco famílias mais representativas, visando à utilização por taxonomistas e público em geral.

Meta: Guias de campo para identificação dos espécimes de plantas vasculares encontrados na PEMG.

## **Metodologia**

O trabalho será conduzido com a flora do Parque Estadual Mata dos Godoy, distante 18 km do centro do município de Londrina, PR. O Parque representa hoje o maior fragmento, com cerca de 650 ha, e em melhor estado de conservação dentre os poucos ainda existentes no Norte do Paraná. A vegetação predominante é característica de floresta estacional semidecidual submontana, com algumas áreas de florestas secundárias, principalmente, nas bordas do fragmento, além de mata de galeria que acompanha o Ribeirão dos Apertados, que corta o lado sul do Parque.

A amostragem será efetuada através de visitas quinzenais ao Parque, quando todos os indivíduos férteis de plantas vasculares localizados serão coletados e preparados segundo as técnicas tradicionais em taxonomia.

As estruturas vegetativas serão fotografadas de forma padronizada, segundo Ribeiro *et al.* (1999), de forma que cada espécie lenhosa seja representada por cinco imagens: uma da superfície do caule, uma do ápice do ramo, uma de detalhes da folha na escala 1:1, uma de detalhes da venação e indumento com aumento de 10x e uma imagem digitalizada da folha desidratada e isolada. As espécies herbáceas serão representadas pelo menos por quatro imagens: uma do hábito, uma de detalhes da folha na escala 1:1, uma de detalhes da venação e uma imagem da folha desidratada e isolada. Estruturas vegetativas, como glândulas, engrossamentos do pecíolo, tricômas foliares e outras serão fotografadas quando se apresentarem diagnósticas para a separação de espécies. Todas as estruturas reprodutivas presentes no material coletado serão fotografadas para apresentação no *web site*. As exsicatas já depositadas no herbário e provenientes do PEMG, e aquelas coletadas ao longo do projeto serão escaneadas. As imagens obtidas serão editadas com utilização de *software* apropriado para edição gráfica.

Todos os indivíduos amostrados serão mapeados a partir de piquetes de PVC numerados dispostos ao longo das trilhas já existentes no Parque, com distância de 25m um do outro. Posteriormente, esses piquetes serão georeferenciados com auxílio de GPS. Os indivíduos lenhosos receberão uma etiqueta de alumínio numerada, o que permitirá que possa ser acessado posteriormente para obtenção de novos dados ou estudos. Já os indivíduos herbáceos serão referenciados somente ao piquete mais próximo.

Todos os dados de campo bem como as imagens obtidas serão organizados no programa BRAHMS, desenvolvido para gerenciar coleções botânicas e posteriormente disponibilizadas no BRAHMS ONLINE, permitindo o acesso dos usuários via internet.

Fragmentos de folhas serão retirados dos espécimes amostrados e desidratados em sílica gel, registrados em uma base de dados e conservados a -10° C. Essas amostras irão compor uma coleção de material adequado para estudos moleculares posteriores.

Os espécimes coletados serão identificados com auxílio de literatura especializada, do acervo do Herbário FUEL e colaboração de especialistas botânicos de instituições brasileiras e estrangeiras.

Os espécimes coletados serão depositados segundo procedimentos habituais na rotina de herbários. O Herbário FUEL encontra-se atualmente organizado segundo o sistema de classificação APG III (2009) que também será o sistema adotado para organizar a Flora da Mata dos Godoy. Como já vem sendo realizado com todo o acervo, também os novos espécimes coletados para desenvolvimento do presente trabalho serão incluídos na base de dados do FUEL, com auxílio do programa BRAHMS. Posteriormente, os novos registros serão disponibilizados de forma livre no *website* SpeciesLink, do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA).

A edição das imagens digitais obtidas em campo será realizada com auxílio do programa Adobe Photoshop CS5.

Os guias de campo serão confeccionados para as cinco famílias melhor representadas no PEMG e seguirão em grande parte o formato de apresentação de Ribeiro *et al.* (1999), sendo que as espécies serão organizadas de acordo com similaridades morfológicas apresentadas. As imagens padronizadas de partes da planta viva, da folha isolada e da exsiccata, além de textos contendo características diagnósticas, permitirão que o usuário identifique o material desconhecido.

## **BIBLIOGRAFIA**

APG III. 2009. Botanical Journal of the Linnean Society, 161:105-121.

BERRY, P. E. 2000. Book review. Ann.Missouri Bot. Gard. 87: 433-434.

- ELIIS, BETH; DALY, d. c.; HICKEY, L. J. *et al.* 2009. Manual of Leaf Architecture. Cornell University Press, Ithaca, 190p.
- FORZZA, R. C. *et al.* 2010. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- FOSTER, R. B. 2000. Review of Flora da Reserva Ducke by Ribeiro *et al.* Tropinet 11(2):1-2. (<http://www.tropicalbio.org/pastissues/v11n2.html>).
- Fundação SOS Mata Atlântica; INPE; ISA. 1998. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995. Fundação SOS Mata Atlântica / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Instituto Socioambiental. São Paulo.
- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE. 2002. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período 1995-2000. Fundação SOS Mata Atlântica / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Instituto Sócioambiental. São Paulo.
- KAWAKITA, K. 1995. Florística e Estrutura Fitosociológica de um Trecho da Floresta Ciliar da margem esquerda do Ribeirão dos Apertados, Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual de Londrina. 74p.
- LEGGETT, R. & B. K. KIRCHOFF. 2011. Image use in field guides and identification keys: review and recommendations. *AoB Plants* 2011. (available online at [www.aobplants.oxfordjournals.org](http://www.aobplants.oxfordjournals.org)).
- REJMÁNEK, M. & BREWER, S. W. 2001. Vegetative Identification of tropical woody plants: state of the art and annotated bibliography. *Biotropica* 33(2):214-228.
- RIBEIRO, J. E. L. S., HOPKINS, M. J. G., VICENTINI, A., SOTHERS, C. A., COSTA, M. A. S., BRITO, J. M., SOUZA, M. A. D., MARTINS, L. H., LOHMANN, L. G., ASSUNÇÃO, P. A., PEREIRA, E. C., SILVA, C. F., MESQUITA, M. R. & PROCÓPIO, L. C. 1999. Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. INPA-DFID, Manaus, 800 p.
- SILVEIRA, M. 1993. Estrutura vegetacional em uma topossequência no Parque Estadual “Mata dos Godoy”, Londrina-PR. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 142p.

SOARES E SILVA, L. H. 1991. Fitossociologia arbórea da porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy. Londrina-PR. In: Anais do 8º Congresso SBPC. 101-112, Campinas (SP).

WHEELER, Q. D. 2008. The New Taxonomy. The Systematic Association, 76, London, 237p.

### **Principais contribuições da proposta para a ampliação da capacitação de recursos humanos em taxonomia no País**

Levantamentos florísticos sistemáticos, além de urgentemente necessários em boa parte do território brasileiro, oferecem uma grande oportunidade para a formação de recursos humanos em Taxonomia. A simples atividade de visitar a área em estudo para coletas permite que o estudante tenha contato com diferentes elementos da diversidade local, participando ativamente de todas as etapas relativas a amostragens botânicas, tais como descrições corretas das informações obtidas em campo, pensar adequadamente diferentes formas de vida vegetal, relacionar de forma clara os espécimes coletados com os dados anotados no caderno de campo, além de observar *in loco* variações morfológicas de uma quantidade maior de indivíduos do que aquela geralmente disponível em herbários e correlacionar essas variações com diferenças ambientais. Essas informações muitas vezes não estão disponíveis em etiquetas de exsicatas. Durante um trabalho de levantamento florístico, estudantes também têm oportunidade de conhecer características das principais famílias de plantas vasculares da Flora nativa de determinada região e, principalmente, processar e acumular de forma adequada toda a informação obtida.

A atividade de coleta em campo também exige grande grau de envolvimento e colaboração entre os participantes dessa atividade, frequentemente levada para dentro do herbário onde cada estudante, à medida que se especializa em um determinado grupo de plantas, compartilha seu conhecimento com seus colegas e vice-versa.

A Taxonomia, apesar de uma ciência antiga, nunca foi tão atual ao utilizar os meios de divulgação proporcionados pela internet. Esse casamento entre Taxonomia e internet provavelmente eliminará o estigma colocado injustamente sobre essa ciência como sendo uma atividade “velha” ou ultrapassada, e que serviu apenas para atrasar o

levantamento e descrição de nossa diversidade, afastando muitos jovens dessa atividade. Participar de um levantamento florístico que propõe a publicação de uma Flora de uma forma moderna e rápida, utilizando a internet como veículo de divulgação, confeccionando chaves de múltiplo acesso com sua forma de utilização infinitamente mais amigável e flexível que as chaves dicotômicas, propondo guias de campo em uma linguagem baseada principalmente em informações visuais, o que permite sua utilização por um número maior de usuários que não somente o público botânico por formação será, certamente, um forte motivo para que jovens voltem a se interessar em maior número por essa ciência, da qual o país depende diretamente para o levantamento, descrição, conservação e utilização de sua biodiversidade.

A utilização de meios modernos para divulgação de informações taxonômicas e, principalmente, aquelas relacionadas a dados florísticos regionais, permite que, uma vez que esse material esteja disponível, ele venha, também, a ser utilizado, por exemplo, na formação de alunos, durante aulas práticas de Sistemática vegetal. Isso, sem dúvida, representará um fator estimulante para que mais jovens venham a se interessar pelo exercício da atividade taxonômica, criando um efeito multiplicador.

Durante o desenvolvimento do Projeto “Flora da Reserva Ducke”, em Manaus, AM, os jovens botânicos que compunham as equipes durante trabalhos de campo puderam interagir diretamente com os especialistas das famílias de plantas as quais esses jovens eram responsáveis para confeccionar os guias de campo. Essa proximidade foi estimulante para ambas as partes, pois o especialista pôde transmitir seu profundo conhecimento acumulado em muitos anos de estudo e, por outro lado, o jovem botânico, em contato constante com as plantas em campo, também contribuiu para a tomada de decisão quanto à delimitação de táxons quando do preparo das monografias. Esse contato entre especialista e estudante deve e será estimulado ao longo do desenvolvimento do presente trabalho. Todos os alunos, durante o processo de identificação e elaboração de suas monografias, visitarão a instituição do especialista do grupo em estudo.

A confecção de tratamentos taxonômicos para táxons encontrados em uma determinada área capacita o estudante na maioria dos aspectos necessários para empreender trabalhos de pesquisa mais complexos, como revisões taxonômicas de gêneros e famílias, levantamento de caracteres morfológicos para reconstruções

filogenéticas e classificações baseadas nestas reconstruções. Além disso, é durante o preparo de uma monografia taxonômica que o estudante aprenderá as formalidades da redação e estilo taxonômicos.

**Cronograma de atividades** (relatando as atividades previstas, contendo especificações das metas e ações para a conclusão do projeto)

	Primeiro semestre 2011	Segundo semestre 2011	Primeiro semestre 2012	Segundo semestre 2012	Primeiro semestre 2013	Segundo semestre 2013	Primeiro semestre 2014	Segundo semestre 2014
Amostragem em campo	X	X	X	X	X	X	X	
Processamento e organização do material amostrado	X	X	X	X	X	X	X	X
Registros fotográficos	X	X	X	X	X	X	X	
Identificações e/ou confirmação de táxons amostrados	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de chaves de identificação interativas		X	X	X	X	X		
Construção da web site para apresentação de resultados	X	X	X					
Georeferenciamento de espécimes arbóreos	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboração de guias de campo		X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de			X	X	X	X	X	X

<b>monografias</b>								
<b>Disponibilização online dos resultados através do web site</b>				X	X	X	X	X

**Indicação de colaboradores ou parcerias já estabelecidas com outros centros de pesquisa na área**

O proponente tem grande experiência em trabalhos de taxonomia, principalmente, referente a levantamentos florísticos realizados na Amazônia, como a Flora da Reserva Ducke, desenvolvido entre 1993 até 1999. Desde essa ocasião, o proponente vem mantendo parcerias para desenvolvimento de levantamento de floras, podendo contar com diversos pesquisadores do Brasil e exterior, conforme apresentado no site da Flora da Reserva Biológica do Uatumã e região, Amazônia central ([www.floradouatuma.bio.br/beta](http://www.floradouatuma.bio.br/beta)).

**Disponibilidade efetiva de infra-estrutura física e tecnológica da instituição proponente e de apoio técnico necessários ao desenvolvimento do projeto dentro do previsto no plano de trabalho e cronograma apresentados**

Parque Estadual onde será realizado o trabalho

Herbário FUEL

Laboratório de Taxonomia ligado ao Herbário FUEL

Veículo para transporte entre a instituição e a área de estudo

Pessoal de nível técnico para apoio durante atividades em campo e em laboratórios

Equipamentos de informática (computadores), máquina fotográfica digital, escaner, impressoras.