

Conservação de espécies raras e ameaçadas de extinção da Floresta com Araucária no Paraná

Subprojeto Cadastro de matrizes porta-sementes

METODOLOGIA

Christopher T. Blum (Eng. Florestal Dr.); Pablo M. Hoffmann (Eng. Florestal, Mestrando)

1. Introdução

A drástica redução da cobertura original e consequente fragmentação da Floresta com Araucária afetam gravemente a conservação das populações de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção. Estas têm ocorrência geralmente escassa nos remanescentes florestais, seja pela sua biologia natural, seja por terem sofrido intervenções antrópicas.

Existem poucos estudos sobre a ecologia e aspectos da propagação da maioria das espécies raras e ameaçadas. Plantios de restauração raramente as incluem, principalmente pela dificuldade de obtenção de sementes e mudas.

O presente subprojeto visa subsidiar um incremento das ações de conservação de espécies raras e/ou ameaçadas, fornecendo informações sobre plantas matrizes, as quais poderão ser utilizadas para coleta de sementes, produção de mudas e pesquisas científicas. A seguir são detalhados os métodos utilizados.

2. Métodos

2.1 Definição das espécies-alvo

Com base na revisão de listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção, e também na análise de dados de levantamentos fitossociológicos e de coleções de herbário, foi construída uma lista de espécies alvo do subprojeto de busca e cadastro de matrizes porta-sementes.

A primeira etapa para a construção da lista foi a inclusão das espécies que constam na “Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná” (SEMA, 1995) e na “Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção” (MMA, 2008). Adicionalmente foram também incluídas as espécies que constam na “IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1” (IUCN, 2012).

A complementação da lista foi realizada com a inclusão de espécies consideradas raras em nível regional, com base na consulta a levantamentos fitossociológicos realizados no Paraná (DURIGAN, 1999; NETO, 2002; PASDIORA, 2003; BARDDAL *et al.*, 2004; GERALDI *et al.*, 2005; SEGER *et al.*, 2005; WATZLAWICK *et al.*, 2005; KOZERA *et al.*, 2006; CORDEIRO & RODRIGUES, 2007; CORDEIRO, 2010) e também em uma análise dos registros de coletas em herbários através do banco de dados Specieslink (2011). Deste modo, foram incluídas como raras espécies que tendem a ocorrer com baixas frequências nos levantamentos fitossociológicos e/ou que são representadas por poucos registros de coleta no Paraná foram consideradas raras. Este grupo de espécies foi classificado em duas categorias, de acordo com seu grau de escassez: Raras prioridade I (RRpI – mais escassas) e Raras prioridade II (RRpII – menos escassas).

A lista será atualizada de acordo com mudanças nas listas oficiais e também com base em novas informações sobre a ocorrência e grau de escassez das espécies.

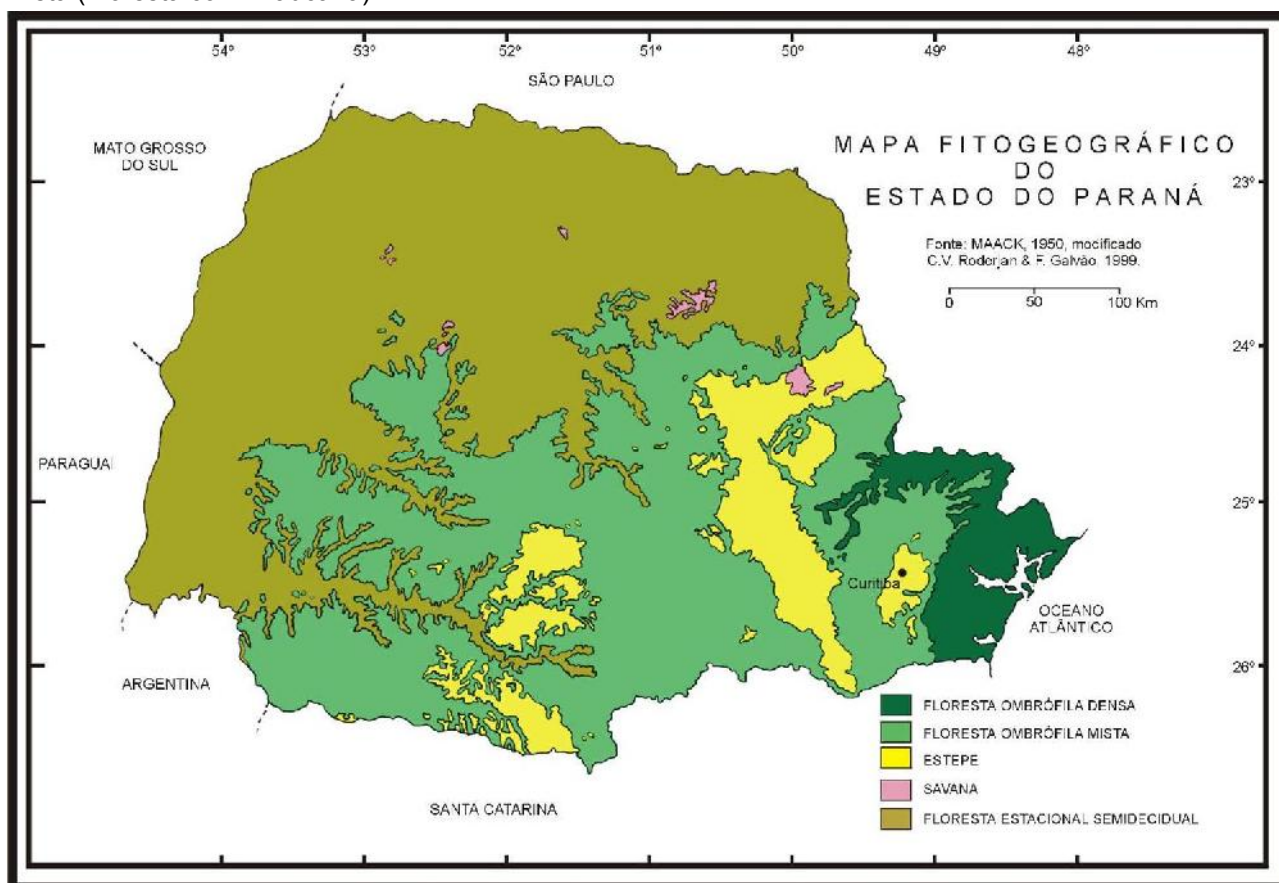
2.2 Busca e cadastro de matrizes porta-sementes

Os critérios utilizados para a escolha dos remanescentes florestais para a busca e cadastro de matrizes são os seguintes:

- ocorrência potencial de pelo menos uma espécie rara e/ou ameaçada, constatada com base em registros de coletas de herbário ou levantamentos florísticos e fitossociológicos;
- bom estado de conservação e fisionomia representativa da Floresta com Araucária (Floresta Ombrófila Mista);
- garantia de proteção do remanescente (unidades de conservação ou áreas protegidas por outros mecanismos de conservação, cujos proprietários possuam perfil conservacionista).

Procura-se distribuir o cadastro de matrizes no maior número de remanescentes possível, abrangendo diferentes associações florísticas dentro da região fitogeográfica da Floresta com Araucária (Floresta Ombrófila Mista – Figura 01). Com isto pode-se abranger maior variabilidade genética das espécies contempladas.

Figura 01 – Mapa fitogeográfico do Paraná, onde se observa a área de abrangência da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).



No que se refere ao número mínimo de matrizes por espécie, considerando a coleta de sementes, verificou-se que existem diferentes percepções entre as fontes consultadas, o que certamente se deve às especificidades reprodutivas e populacionais de cada espécie considerada. De acordo com Nogueira e Medeiros (2007), o número de matrizes depende do grupo ecológico ao qual a espécie pertence. Para pioneiras, os autores recomendam colher sementes de 3-4 populações,

escolhendo 3-4 matrizes por população. Já para espécies secundárias, os autores sugerem selecionar 1-2 populações e escolher 10-20 árvores matrizes de cada população.

Vieira *et al.* (2001) também recomendam um número mínimo de 20 matrizes para a coleta de sementes, não fazendo referência ao número de populações, mas salientando ser necessário evitar a colheita de matriz isolada. Kageyama e Gandara (2001), fundamentando-se em Vencovsky (1987), descrevem que, em populações naturais grandes (acima de 500 árvores), 12-13 matrizes já são suficientes para garantir a representatividade da integridade genética da população. Para Duque Silva e Higa (2006), a coleta de sementes deve ser realizada em pelo menos 30 árvores matrizes para reflorestamentos de conservação, visando fundar populações com o mínimo de variabilidade genética e potencial evolutivo.

De fato, quanto maior o número de matrizes das quais forem coletadas sementes, melhor será a qualidade genética do conjunto de mudas produzidas. Segundo Hawkes (1981), apud Vencovsky (1987), o ideal seria amostrar de 50 a 100 plantas de uma população, coletando-se por volta de 50 sementes de cada planta.

Com base nestas informações, e considerando-se a grande dificuldade em se encontrar números elevados de matrizes de espécies raras e/ou ameaçadas, no presente subprojeto considerou-se razoável manter como referência desejável um número mínimo de 12 árvores por remanescente (população) amostrado, mas focando esforços em elevar este número sempre que possível. Da mesma forma procurar-se-á cadastrar matrizes da mesma espécie em pelo menos três populações (remanescentes) distintas. Quando não for possível chegar a esta meta, será mantido um objetivo preliminar de atingir pelo menos 20 matrizes por espécie no cadastro.

Com relação à distância mínima entre matrizes, quando da coleta de sementes, a maioria dos autores indica um mínimo de 100 m, com o objetivo de evitar a coleta de sementes de árvores com alto grau de parentesco (NOGUEIRA e MEDEIROS, 2007). Shimizu (2007) salienta ser ideal uma distância mínima de 100 m a 200 m entre árvores matrizes, dependendo do padrão de distribuição natural e da abundância da espécie. Em populações de espécies que ocorrem em alta densidade (>5 árvores/ha), manter pelo menos 100 m entre matrizes e, em populações em baixa densidade, manter pelo menos 200 m.

No entanto, tendo-se em vista o tamanho reduzido da maioria dos remanescentes florestais atuais, existe grande dificuldade em se obter número suficiente de matrizes mantendo-se a distância mínima de 100 m entre elas, aspecto ressaltado por Silva (2008), que estudou populações e coletou sementes de seis espécies nativas num remanescente em Minas Gerais.

Por este motivo, no presente trabalho optou-se por seguir a orientação de Duque Silva e Higa (2006) que, apesar de também salientarem ser ideal manter a distância de 100 m entre matrizes, também sugerem a possibilidade de se coletar sementes de matrizes distanciadas por duas vezes a sua altura, o que já seria razoável para evitar coleta de árvores parentes. Deste modo, considerando-se que a maioria das árvores localizadas em remanescentes de Floresta com Araucária no Paraná não ultrapassa a altura de 25 m, manteve-se o valor de 50 m como distância mínima entre matrizes marcadas e cadastradas no presente projeto. Ainda assim, para algumas espécies cadastradas em maior quantidade, será possível coletar sementes apenas de indivíduos distanciados a mais de 100 m, uma vez que todas as matrizes estarão georreferenciadas, sendo possível verificar a distância entre elas e escolher aquelas mais distantes entre si no momento da coleta de sementes.

Esta preocupação considera que, para restauração ecológica, as mudas devem ter boa representatividade genética. Por isto é desejável uma elevada variedade de genes e menor grau

de parentesco possível entre matrizes, a fim de que sucessivos plantios não reduzam a variabilidade genética da espécie.

Os critérios para a seleção e o cadastramento das matrizes são:

- preferência para indivíduos próximos a trilhas, estradas e cercas, para facilitar sua posterior localização;
- a matriz deve estar em boas condições fitossanitárias (sem apodrecimentos no tronco, cancos e outros elementos que comprometam sua produção de sementes);
- a matriz deve encontrar-se em plena maturidade reprodutiva (além do porte, também deve ser verificada a existência de frutos secos, sementes e/ou plântulas de regeneração natural sob a matriz, elementos que confirmam sua maturidade reprodutiva).

Cada matriz escolhida é fotografada e georreferenciada (coordenadas UTM/SAD69) através de aparelho GPS. São anotadas informações que facilitem sua posterior localização, como azimute e distância a partir de trilhas, estradas, cercas e outros pontos de referência. Cada matriz é marcada com uma plaqueta de inox numerada pregada a 2 m de altura, fixada com prego galvanizado cuja cabeça deve ficar afastada pelo menos 2 cm da casca, para evitar que seja tragado pelo crescimento do tronco. O ponto de fixação da plaqueta deve ficar na direção de seu ponto de referência para acesso (trilha, estrada, cerca, etc.). A picada de acesso à cada matriz é sinalizada com fitas plásticas azuis.

A casca da matriz é pintada com tinta spray azul, na mesma altura da plaqueta, para facilitar sua localização. No caso de arbustos ou arvoretas de tronco muito fino, a plaqueta é fixada com braçadeira plástica, deixando-se folga para o aumento em diâmetro. São registrados o diâmetro a 1,3 m (DAP), a altura total, a altura do ponto de inversão morfológica, o diâmetro de copa (média de duas medidas), a forma (reto, levemente tortuoso, tortuoso) e inclinação (ereto, levemente inclinado, inclinado) do fuste e a situação fenológica (botões, flores, frutos jovens, frutos maduros, frutos velhos). Para cada indivíduo é indicada a melhor forma de coletar as sementes (no chão, através de podão, através de escalada).

As estradas, trilhas e cercas são também georreferenciadas visando a posterior alimentação de um banco de dados geográficos utilizando a ferramenta ArcView/ArcMap, que permite a elaboração de mapas de localização das matrizes.

Em escritório são levantadas informações bibliográficas sobre aspectos ecológicos (porte, categoria ecológica, preferência lumínica, decidualidade, dispersão) e fenológicos (épocas de floração e frutificação) das espécies abrangidas, essencialmente de literatura especializada (BACKES e IRGANG, 2002; CARVALHO, 2003; LORENZI, 1992; LORENZI, 1998; LORENZI, 2009) e também de registros de herbários (Specieslink, 2011). Estas informações serão úteis para a posterior coleta de sementes e produção de mudas, assim como no desenvolvimento de pesquisas científicas sobre as referidas espécies.

2.3 Organização do banco de matrizes porta-sementes

O conjunto de informações coletadas sobre cada matriz forma o Banco de Matrizes porta-sementes de espécies raras e/ou ameaçadas da Floresta com Araucária no Paraná.

Os dados registrados em campo são digitados e organizados em planilha Excel. A eles são adicionados dados sobre padrões fenológicos de frutificação da espécie. Deste modo, as informações que compõem o banco de dados de cada matriz porta-sementes são:

- N°. da Matriz → corresponde ao número da plaqueta metálica fixada na matriz;
- Espécie → nome científico válido para cada espécie, de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.*, 2010);
- Autor → abreviação do(s) nome(s) do(s) autor(es) que descreveram a espécie;
- Nome popular → nome comum correspondente a cada espécie (quando existente);
- Família → família botânica válida para cada espécie, de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.*, 2010);
- Data → dia, mês e ano em que a matriz foi identificada e registrada em campo;
- Remanescente → nome do remanescente florestal (imóvel rural ou unidade de conservação) onde a matriz se situa;
- Município → município onde a matriz se situa;
- Coordenadas → coordenadas geográficas UTM da matriz, obtidas por GPS de navegação;
- N°. da Imagem → corresponde ao(s) número(s) da(s) fotografias(s) captada(s) da matriz;
- PAP → medida de perímetro a altura do peito (1,3 m) de cada matriz, em centímetros;
- PIM → estimativa da altura do fuste até o ponto de inversão morfológica (início da copa) de cada matriz, em metros;
- H → estimativa de altura total de cada matriz, em metros;
- Dcopa → estimativa do diâmetro médio da copa de cada matriz, em metros;
- Fuste (forma) → classe de forma do fuste de cada matriz (reto, levemente tortuoso ou tortuoso);
- Fuste (inclinação) → classe de inclinação do fuste de cada matriz (ereto, levemente inclinado ou inclinado);
- Fenofase → fenofase (sem estruturas reprodutivas / com botões / com flores / com frutos jovens, maduros ou antigos) observada na matriz na data de sua marcação;
- Estação de colheita → estação do ano em que a espécie tende a apresentar frutos maduros;
- Período de frutificação → meses do ano em que a espécie tende a apresentar frutos maduros;
- Forma de coleta → método mais indicado para a coleta de sementes de cada matriz, de acordo com suas peculiaridades ecológicas e o porte/ posição da matriz em campo;
- Distância → distância da matriz até o elemento de referência (estrada, trilha, cerca, outra matriz, borda da floresta, etc.), em metros;
- Azimute → direção da matriz a partir do elemento de referência (estrada, trilha, cerca, outra matriz, borda da floresta, etc.), em graus;
- Referência → elemento de referência (estrada, trilha, cerca, outra matriz, borda da floresta, etc.) a partir do qual foi feita a picada de acesso à matriz;
- Obs → observações relevantes sobre a matriz (morfologia, fitossanidade, etc.) ou informações complementares para sua localização.

Através das ferramentas de filtro do Excel, é possível extrair diversas combinações do banco de dados, como os dados de somente uma espécie, todas as matrizes de um município ou remanescente, ou matrizes com probabilidade de estarem com frutos em determinada época do ano, entre outras possibilidades.

Além da planilha Excel os dados das matrizes também são inseridos num banco de dados geográficos utilizando a ferramenta ArcView/ArcMap. Combinadas às informações disponíveis de limites, estradas, trilhas e rios de cada um dos remanescentes visitados, este sistema permite a elaboração de mapas de localização das matrizes.

Considerando a fragilidade das populações de espécies raras e a conservação dos remanescentes onde existem matrizes demarcadas, somente serão disponibilizados os dados do cadastro para instituições públicas de pesquisa e/ou conservação ambiental, instituições de ensino e pesquisa, ou instituições não governamentais que possuam projetos de conservação de flora e capacidade técnica para tal.

Em todos os casos deverá ser apresentada uma proposta com justificativa da utilização das matrizes, sempre contextualizada dentro de um projeto de pesquisa e/ou conservação. Os elementos que devem constituir a proposta são especificados em <http://www.chaua.org.br/cadastro-matrizes-ameacadas>. Caberá à equipe da Sociedade Chauá avaliar as solicitações de utilização do banco de dados, que serão disponibilizados somente nos casos que se enquadrem nos critérios estabelecidos.

As instituições que se utilizarem do cadastro de matrizes deverão seguir algumas normas para a visita aos remanescentes e para a coleta das sementes. Todas estas normas serão parte integrante de um termo de cooperação técnico-científica a ser firmado entre a Sociedade Chauá e as instituições solicitantes.

3. Referências bibliográficas e bibliografia de apoio

AUER, C.G.; GRAÇA, M.E.C. 1995. Método para seleção de mudas de canela-sassafrás a partir de fragmentos florestais remanescentes. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 30/31, p. 75-77.

BACKES, P.; IRGANG, B. 2002. Árvores do Sul. Porto Alegre: Pallotti.

BARDDAL, M.L., RODERJAN, C.V., GALVÃO, F. & CURCIO, G.R. (2004) Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. Ciência Florestal, Vol. 14, No. 2, ISSN 0103-9954

CARVALHO, P.E. 2003. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 1.039 p.

CORDEIRO, J. & RODRIGUES, W.A. (2007) Caracterização Fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR. Revista Árvore, Vol. 31, No. 3, pp. 545-554 ISSN 0100-6762

CORDEIRO, J. (2010) Compartimentação pedológico-ambiental e sua influência sobre a florística e estrutura de um remanescente de floresta ombrófila mista na região de Guarapuava, PR. Tese (Doutorado em Eng. Florestal) UFPR, Curitiba, 2010.

- DURIGAN, M.E. Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR. Curitiba, (1999). Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- FORZZA, R.C., LEITMAN, P., WALTER, B.M.T., COSTA, A., PIRANI, J.R., MORIM, M.P., QUEIROZ, L.P., MARTINELLI, G., PEIXOTO, A.L., COELHO, M.A.N., STEHMANN, J.R., BAUMGRATZ, J.F.A., LOHMANN, L.G., HOPKINS, M. 2010. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000032>).
- GERALDI, S.E., KOEHLER, A.B. & KAUANO, E.E. (2005) Levantamento Fitossociológico de dois fragmentos da Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. Revista Acadêmica, Vol. 5, No. 2, (april 2005), pp. 27-36, ISSN 0013-989X
- HIGA, A. R.; SILVA. L. D. 2006. Pomar de sementes de espécies florestais nativas. Curitiba, PR – FUPEF.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search> (ultimo acesso em 20/08/2012).
- KAGEYAMA, P. Y; GANDARA, F. B. 2001. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. Matas ciliares: conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp. p. 249-269.
- KOZERA, C., DITTRICH, V.A.O. & SILVA, S.M. (2006) Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana. Floresta, Vol. 36, No. 2, pp. 225-237, ISSN 0015-3826
- LORENZI, H. 1992. Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. v. 1., Nova Odessa, SP: ed. Plantarum.
- LORENZI, H. 1998. Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. v. 2., Nova Odessa, SP: ed. Plantarum.
- LORENZI, H. 2009. Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. v. 3., Nova Odessa, SP: ed. Plantarum.
- MARTINS, S.S; SILVA, I.C.; BORTOLO, L.; NEPOMUCENO, A.N. 2004. Produção de mudas de espécies florestais nos viveiros do Instituto Ambiental do Paraná. Maringá: Clichetec. 192 p.
- MMA. 2008. Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Instrução Normativa nº. 06, de 23 de Setembro de 2008.
- NETO, R.M.R. (2002) Caracterização florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, em Curitiba, PR - Brasil. Floresta, Vol. 32, No. 1, pp. 3-16, ISSN 0015-3826
- NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. S. 2007. Coleta de Sementes Florestais Nativas. Circular Técnica 144, Embrapa Florestas, Colombo.
- PASDIORA, A.L. Florística e Fitossociologia de um trecho de Floresta Ripária em dois compartimentos ambientais do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado em Eng. Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.
- RIZZINI, C.T.; MATTOS FILHO, A. 1986. Espécies vegetais em extinção. Boletim FBCN, Rio de Janeiro, v. 21, p.99-103.

- SALERMO, A. R. 1994. Sementes de essências florestais: técnicas de colheita e processamento. *Agropecuária Catarinense*, v.7, n.1, p.31-36.
- SEGER, C.D., DLUGOSZ, F.L., KURASZ, G, MARTINEZ, D.T., RONCONI, E., MELO, L.A.N. DE, BITTENCOURT, S.M. DE, BRAND, M.A., CARNIATTO, I., GALVÃO, F. & RODERJAN, C.V. (2005) Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no Município de Pinhais, Paraná - Brasil. *Floresta*, Vol. 35, No. 2, (mai 2005), p. 291-302, ISSN 0015-3826
- SEITZ, R. A. 2006. Avaliação visual de árvores de risco (AVR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA 10. Minicurso. 2006, Maringá.
- SEMA. 1995. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná. Curitiba: SEMA/GTZ, 139p.
- SHIMIZU, J. Y. 2007. Estratégia complementar para conservação de espécies florestais nativas: resgate e conservação de ecótipos ameaçados. *Pesq. Flor. bras.*, n.54, p.07-35.
- SILVA, T. A. 2008. Identificação de árvores matrizes de seis espécies alógamas em um fragmento florestal, visando a produção de mudas com variabilidade genética. Monografia (Escola Agrotécnica de Inconfidentes – MG),
- SOCIEDADE CHAUÁ. 2012. Conservação de espécies raras e ameaçadas de extinção da Floresta com Araucária no Paraná – seleção e cadastro de matrizes porta-sementes. Relatório Técnico Conclusivo. Apoio Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba, 44 p.
- SPECIESLINK. 2012. Sistema de informação distribuído para coleções biológicas: a integração do Species Analyst e do SinBiota (FAPESP). CRIA – Centro de Referência em Informação Ambiental. <http://splink.cria.org.br/> (último acesso em 28/08/2012).
- VENCOVSKY, R. 1987. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. *Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais - IPEF*, Piracicaba, v. 35, p. 79-84.
- VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. L.; LOCATELLI, M.; SOUZA, M. G. 2001. Técnicas de produção de sementes florestais. Circular Técnica 205, Embrapa-CPAF Rondônia.
- WATZLAWICK, L.F., SANQUETTA, C.R., VALÉRIO, A.F. & SILVESTRE, R. (2005) Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no Município de General Carneiro (PR). *Ambiência*, Vol. 1, No. 2, p. 229-237, ISSN 1808-0251.

A primeira etapa deste subprojeto (cadastro de 492 matrizes) contou com o patrocínio da **Fundação Grupo Boticário de Proteção a Natureza**