

Modelo de identificação de árvores com plaqueta de plástico (Rotex) 10 cm acima do DAP. Foto: Marilice Cordeiro Garrastazu



Demonstração de Diferentes Protocolos para Implantação de Parcelas Permanentes em Floresta Ombrófila Mista

Patricia Póvoa de Mattos¹

Marilice Cordeiro Garrastazu²

André Biscaia de Lacerda³

Maria Augusta Doetzer Rosot⁴

Yeda Maria Malheiros de Oliveira⁵

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), ou Floresta com Araucária, está inserida na área de domínio da Mata Atlântica, existindo quase três milhões de hectares remanescentes representados por fragmentos, em geral, pequenos e dispersos (MEDEIROS, 2002; CASTELA, 2001). Destes, cerca de 1,6 milhão de hectares se apresentam em estágio médio ou avançado de sucessão, porém, apenas 275 mil são representados por fragmentos superiores a 50 ha em tamanho (SANQUETTA; MATTEI, 2006).

As florestas paranaenses estiveram sujeitas, principalmente a partir do início do século passado, a um intenso processo de devastação relacionado ao avanço da ocupação do território e atividades econômicas, em especial a exploração madeireira e agricultura. Em consequência da gradativa modificação do uso da terra, a área com cobertura florestal no Estado do Paraná encontra-se reduzida e, em sua maioria absoluta, refere-se a diferentes associações de vegetação secundária.

As áreas de florestas secundárias estão de maneira geral economicamente ociosas, havendo, portanto, grande potencial para serem utilizadas como alternativas de renda para as propriedades rurais. Considerando-se a legislação vigente que impede a conversão de áreas com vegetação secundária para uso com atividade agropecuária, o manejo florestal tende a revestir-se de importância crescente.

A maioria dos remanescentes florestais poderia estar em melhores condições, caso a exploração das espécies de interesse econômico tivesse levado em conta, sobretudo, a regeneração natural (NARVAES et al. 2005). O uso irracional das florestas afetou negativamente seu potencial produtivo e os serviços ambientais prestados indiretamente por meio de sua conservação, além dos danos à sua estrutura e diversidade biológica. O uso adequado das florestas deve ser incentivado, pois propicia fontes financeiras alternativas para o produtor rural e assegura a manutenção de cobertura florestal. Entretanto, é

¹ Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. povoa@cnpf.embrapa.br

² Engenheira Florestal, Mestre, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. marilice@cnpf.embrapa.br

³ Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. andre@cnpf.embrapa.br

⁴ Engenheira Florestal, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. augusta@cnpf.embrapa.br

⁵ Engenheira Florestal, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. yeda@cnpf.embrapa.br

indispensável que as intervenções a serem executadas sejam baseadas em critérios técnicos que incluam desde o conhecimento da silvicultura e auto-ecologia das espécies até informações sobre a produtividade por unidade de área, oriundas, em grande parte, do monitoramento do crescimento e da dinâmica de florestas.

São várias as formas de se monitorar o crescimento da floresta e, dentre elas, destaca-se a utilização de parcelas permanentes, que são áreas demarcadas na floresta e periodicamente revisitadas para a medição de indivíduos arbóreos e registro de eventos como mortalidade e ingresso de novos indivíduos. Neste trabalho, são apresentadas metodologias para a instalação de parcelas permanentes em uso no Brasil, sendo primeiramente abordada a problemática de florestas secundárias e, posteriormente, algumas iniciativas para o monitoramento dos recursos florestais brasileiros.

Muitos trabalhos são encontrados na literatura em relação às características das florestas secundárias e remanescentes da Floresta Ombrófila Mista. Assim como ocorre na Floresta Ombrófila Densa, também a FOM apresenta distribuição diamétrica em forma de "J" invertido, isto é, a maioria dos indivíduos concentra-se nas classes diamétricas inferiores, havendo diminuição gradativa na densidade nas classes superiores. Esta distribuição em geral é tida como típica de florestas com regeneração contínua, sendo, entretanto, uma avaliação genérica que nem sempre é capaz de captar possíveis problemas como, por exemplo, a ausência de determinadas classes, apenas observada quando se analisa a distribuição diamétrica de cada espécie individualmente (RIVERA, 2007). Em trabalhos realizados para caracterizar a regeneração natural na Floresta Ombrófila Mista, observou-se que a *Araucaria angustifolia*, apesar de ser a espécie fisionomicamente mais destacada e de maior interesse econômico da FOM, apresenta valores baixos em todos os parâmetros avaliados, necessitando a implementação de tratamentos silviculturais e plantios de enriquecimento que beneficiem a sua regeneração (NARVAES et al., 2005; KELLERMANN et al., 2008). Outra espécie importante, a imbuia (*Ocotea porosa*), apresenta distribuição diamétrica irregular, denotando falhas no processo regenerativo (PÉLLICO NETTO et al., 2006).

O tamanho das parcelas permanentes depende do tipo florestal e dos objetivos do monitoramento. Citam-se áreas de 4-100 m² (DAUBENMIRE, 1968) a 200-500 m² (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Roderjan (1994), estudando uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, no Paraná, utilizou parcelas de 50 m²; Guapyassú (1994) caracterizou diferentes fases sucessionais em área da Floresta Ombrófila Densa Submontana, no Paraná, com parcelas de 200 m²; Ziller (1992) ordenou seu estudo fitossociológico de caxetais no Paraná, com parcelas de 200 m². Veloso e Klein (1957, 1961, 1963, 1968a, 1968b) estudaram as comunidades e associações vegetais da Floresta Ombrófila Densa do Sul do Brasil, em parcelas de 100 m². Bonetes (2003) testou diferentes tamanhos de parcelas para avaliar o estoque e os parâmetros fitossociológicos de Floresta Ombrófila Mista que variaram de 200 m² a 4.000 m²; Longhi (1997) utilizou parcelas de 1.000 m², justificando essa dimensão por ter realizado levantamento em extensa área. Não obstante, Péllico Netto e Brena (1993) observaram que as formas e os tamanhos das unidades amostrais são comumente definidas mais pela praticidade e operacionalidade do que por outro critério. Lingner et al. (2007) relatam a utilização de parcelas permanentes de 2.500 m² para estudos do crescimento e da dinâmica de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Santa Catarina.

Recentemente, o Programa Nacional de Florestas, do Ministério do Meio Ambiente, após discussão em âmbito nacional com especialistas, instituiu o Sistema Nacional de Parcelas Permanentes (SisPP), buscando não apenas a compatibilização das informações geradas em Redes de Parcelas Permanentes, estabelecidas para atender os diferentes biomas brasileiros, mas também para mapear os pontos de maior urgência para instalação de áreas de monitoramento de vegetação natural (OLIVEIRA et al., 2005). Nesse contexto, foi criada a Rede de Parcelas Permanentes dos biomas Mata Atlântica e Pampa, sendo discutido e publicado um protocolo de instalação de Parcelas Permanentes, para padronização das novas iniciativas de monitoramento contínuo (SANQUETTA, 2008). Nesse protocolo, recomenda-se que as novas parcelas estabelecidas tenham preferencialmente 10 mil m² de área, subdivididas em subparcelas de 100 m².

Outra iniciativa do Ministério do Meio Ambiente, com modelo metodológico amplamente discutido, foi o projeto do Inventário Florestal Nacional do Brasil (IFN-BR). Como parte da estratégia de monitoramento das florestas em todo território nacional, definiu-se a instalação de parcelas ou Unidades de Registro (UR) para a coleta de dados de campo, obedecendo a um modelo único, a ser adaptado de acordo com as especificidades de cada bioma. Apesar de não serem parcelas permanentes tradicionais, as UR serão implantadas em localização fixa em forma de conglomerado em cruz, sendo que para a Mata Atlântica, as UR terão 4 mil m², com 100 m² como unidade básica (PROGRAMA NACIONAL DE FLORESTAS, 2006).

A necessidade de ampliação das áreas de monitoramento da FOM na Unidade da *Embrapa Florestas*, em Colombo, PR, e a realização do I Seminário de Dinâmica de Florestas, em Curitiba (SEMINÁRIO..., 2008) motivaram a instalação de parcelas permanentes com finalidades demonstrativas, seguindo os dois protocolos: Rede de Parcelas Permanentes da Mata Atlântica e IFN-BR.



Fig. 1. Estaca demarcando a parcela e as subunidades (10 m x 10 m).

A primeira etapa de implantação das parcelas no campo foi feita com a localização dos vértices, utilizando-se um equipamento de medição topográfica a laser (Estação Total). Para a localização geográfica e amarração do levantamento realizado com a Estação Total, foi utilizado receptor GPS topográfico. O uso desse equipamento conferiu confiabilidade no estabelecimento dos vértices e agilidade nessa etapa de delimitação das parcelas. À medida que a posição dos vértices era definida, essa era materializada no campo, com estaca pintada, fincada no solo (Fig. 1).

Para a parcela implantada segundo o protocolo da REDEMAP (SANQUETTA, 2008), foram obtidas as coordenadas dos vértices inferior esquerdo e do superior direito da parcela de dimensões 100 m x 100 m, com a individualização das unidades básicas de 10 m x 10 m (Fig. 2). Foram identificados, numerados, medidos e pintados (Fig. 3) todos os indivíduos arbóreos com diâmetro igual ou superior a 10 cm.

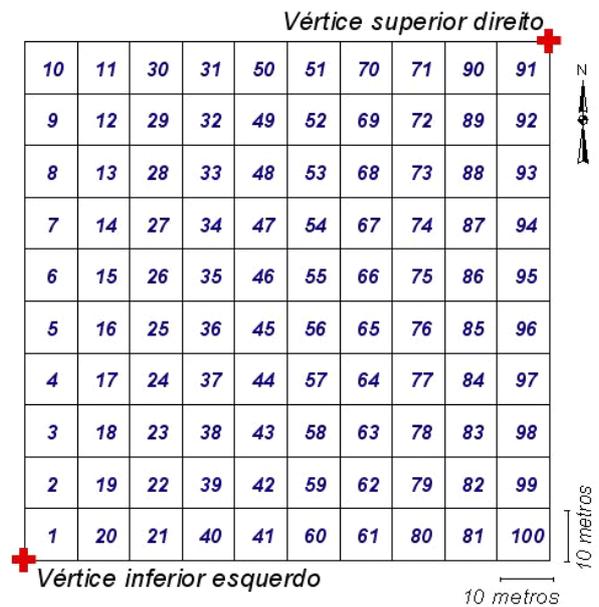


Fig. 2. Localização dos vértices e numeração das subparcelas (fonte: SANQUETTA, 2008).



Fig. 3. Identificação das árvores com plaqueta de plástico (Rotex) 10 cm acima do DAP.

Segundo o protocolo do IFN-BR, as unidades de registro são localizadas por coordenadas previamente definidas em um grid nacional e marcos metálicos enterrados, não sendo feita qualquer marcação para visualização imediata no local. A parcela é estabelecida em conglomerado em cruz, com quatro subunidades de 20 m x 50 m, com uma distância de 60 m entre elas, no caso do Bioma Mata Atlântica. As subunidades são dispostas na direção dos quatro pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), eqüidistantes do centro do conglomerado. A numeração das subunidades (1, 2, 3, 4) segue em sentido horário, a partir do Norte (Fig. 4). Para os dois protocolos de instalação foi utilizada a bússola para determinação do norte magnético.

Considerando que as parcelas instaladas constituem unidades de monitoramento e observação, decidiu-se adaptar a metodologia proposta pelo IFN-BR, sendo materializados com estacas os vértices externos do retângulo da subunidade e da linha central. Todos os indivíduos arbóreos, com diâmetro igual ou superior a 10 cm, foram identificados e medidos, tendo sido a altura de medição do DAP pintada no fuste e a árvore identificada com plaqueta plástica.

No levantamento realizado conforme protocolo da REDEMAP, em uma área de um hectare, foram

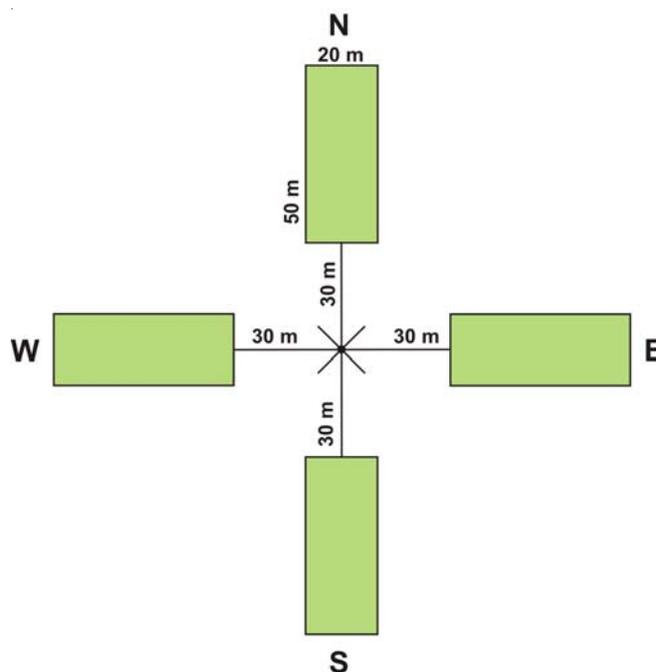


Fig. 4. Layout do conglomerado para o Bioma Mata Atlântica com as quatro subunidades (20 m x 50 m) (Fonte: PROGRAMA NACIONAL DE FLORESTAS, 2006).

identificadas, até o momento, 128 espécies arbóreas. A relativa alta riqueza pôde também ser avaliada através do índice de diversidade de Shannon-Weaver, que alcançou 4,03, valor alto e típico de florestas bem

desenvolvidas, sejam primárias ou secundárias avançadas. É importante salientar que as estimativas de diversidade podem ser alteradas, à medida que algumas identificações botânicas, tidas até o momento como não conclusivas, sejam confirmadas; neste caso, pode haver um pequeno aumento ou diminuição do número de espécies.

Ainda neste levantamento, foram identificadas 1.097 árvores em um hectare, o que totaliza uma área basal estimada de 32,91 m²/ha. Considerando-se apenas as árvores acima de 20 cm, a área basal estimada foi de 20,97 m²/ha, o que indica tanto a grande quantidade de indivíduos na classe inferior (entre 10 cm e 20 cm), bem como o potencial produtivo futuro da floresta. A espécie que mais se destacou segundo os parâmetros tradicionais de análise da estrutura horizontal da floresta foi a canela-amarela (*Nectandra megapotamica*) que, por sua expressiva densidade e dimensões, alcançou valores relativos altos de área basal (5,65 m²). As demais espécies tiveram valores estimados para área basal bastante inferiores, destacando-se o miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*) (1,88 m²), o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*) (1,57 m²) e o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) (1,55 m²).

Já na parcela, seguindo o modelo adotado pelo IFN, em uma área total de 4 mil m², foram identificadas, até o momento, 46 espécies arbóreas. O índice de diversidade de Shannon-Weaver alcançou 3,28, valor mediano típico de florestas secundárias. Ainda neste levantamento, foram amostradas 346 árvores (equivalente a 865 árvores por hectare), o que totaliza uma área basal estimada de 35,57 m²/ha.

Considerando-se apenas as árvores acima de 20 cm, a área basal estimada foi de 25,17 m²/ha. A espécie que mais se destacou, segundo os parâmetros tradicionais de análise da estrutura horizontal da floresta, foi o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) (7,97 m²), seguido da imbuia (*Ocotea porosa*) (5,45 m²) e da canela-amarela (*Nectandra megapotamica*) (3,20 m²).

Ressalta-se a importância de se ampliar a rede de parcelas instaladas para obter maior representatividade e resultados mais conclusivos sobre a distribuição e dinâmica das espécies.

Esse trabalho é parte do programa de monitoramento da vegetação nativa integrante do Plano de Manejo da *Embrapa Florestas*.

Referências

- BONETES, L. **Tamanho de parcelas e intensidade amostral para estimar o estoque e índices fitossociológicos em uma Floresta Ombrófila Mista**. 2003. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná., Curitiba.
- CASTELA, P. R. (Coord.). **Subprojeto Conservação do Bioma Floresta com Araucária: diagnóstico dos remanescentes florestais: relatório final**. Curitiba: FUPEF, 2001. 2 v. il. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO.
- DAUBENMIRE, R. **Plant communities: a textbook of plant synecology**. New York: Harper & How, 1968. 300 p.
- GUAPYASSÚ, M. S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana - Morretes/Pr**. 1994. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- KELLERMANN, B.; ROSOT, M. A. D.; OLIVEIRA, Y. M. M. de. Levantamento florístico na fase de regeneração em fragmento de Floresta Ombrófila Mista. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 7., 2008, Colombo. **Anais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 1 CD-ROM
- LINGNER, D. V.; OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROSOT, N. C.; DLUGOSZ, F. L. Caracterização da estrutura e da dinâmica de um remanescente de Floresta com Araucária no Planalto Catarinense. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 55, p. 55-66, jul./dez. 2007.
- LONGHI, S. J. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo - RS**. 1997. 198 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- MEDEIROS, J. de D. Mata Atlântica em Santa Catarina: situação atual e perspectivas futuras. In: SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você**. Brasília, DF: Apremavi, 2002. p. 103-110.
- MUELLER-DOMBOIS, E.; ELLENBERG, F. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974. 547 p.
- NARVAES, I. S. ; BRENA, D. A.; LONGHI, S. J. Estrutura da regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 4, p. 331-342, 2005.
- OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROSOT, M. A. D.; LUZ, N. B. da; MATTOS, P. P. de; GUIMARÃES, D. P.; OLIVEIRA, E. B. de; GOMIDE, G. L. A.; SÁ, I. B. de; FREITAS, J. V. de; SILVA, J. N. M.; GARRASTAZU, M. C.; HIGUCHI, N.; COSTA, T. C. e C. da. **Sistema Nacional de Parcelas Permanentes: proposta de modelo metodológico**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 67 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 106).
- PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1993. 245 p.
- PÉLLICO NETTO, S.; SANQUETTA, C. R.; BRENA, D. A. **A Floresta de Araucária e transições**. Disponível em: <www.icb.ufmg.br/~peld/port_site09.pdf>. Acesso em: abr. 2006.

PROGRAMA NACIONAL DE FLORESTAS. **Projeto Inventário Florestal Nacional do Brasil**. Brasília, DF: 2006. 136 p. Não publicado.

RIVERA, H. H. **Ordenamento territorial de áreas florestais utilizando avaliação multicritério apoiada por geoprocessamento, fitossociologia e análise multivariada**. 2007. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RODERJAN, C. V. **A Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Morro Anhangava, Quatro Barras, PR: aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos**. 1994. 119 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SANQUETTA, C. R. **Manual para instalação e medição de parcelas permanentes nos Biomas Mata Atlântica e Pampa**. [S.l.]: RedeMap; [Curitiba]: Funpar, 2008. 43 p.

SANQUETTA, C. R.; MATTEI, E. (Org.). **Perspectivas de recuperação e manejo sustentável das Florestas de Araucária**. Curitiba: Multi-Graphic, 2006. 297 p.

SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE DINÂMICAS DE FLORESTAS, 1., 2008, Curitiba. **Anais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 1 CD-ROM.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. I As comunidades do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, v. 8, p. 781, 1957.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. As associações das planícies costeiras do Quaternário situados entre o Rio Itapocuo - Estado de Santa Catarina - e a Baía de Paranaguá. **Sellowia**, Itajaí, v. 13, p. 205-260, 1961.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. IV. As associações situadas entre o rio Tubarão e a Lagoa dos Barros. **Sellowia**, Itajaí, v. 15, p. 57-114, 1963.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. V. Agrupamentos arbóreos da encosta catarinense, situados em sua parte norte. **Sellowia**, Itajaí, v. 20, p. 53 -126, 1968a.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. VI. Agrupamentos arbóreos dos contra-fortes da Serra Geral situadas ao sul da costa catarinense e ao norte da costa sul-riograndense. **Sellowia**, Itajaí, v. 20, p. 127 -180, 1968b.

ZILLER, S. R. **Análise fitossociológica de caxetais**. 1992. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Comunicado Técnico, 208

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2008): conforme demanda

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Álvaro Figueredo dos Santos, Dalva Luiz de Queiroz, Edilson Batista de Oliveira, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Maria Augusta Doetzer Rosot, Sérgio Ahrens*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Mauro Marcelo Berté*
Normalização bibliográfica: *Elizabeth Câmara Trevisan*
Editoração eletrônica: *Mauro Marcelo Berté*