



## Proposta de Modelo Metodológico



# **Documentos 106**

## **Sistema Nacional de Parcelas Permanentes: proposta de modelo metodológico**

Yeda Maria Malheiros de Oliveira  
Maria Augusta Doetzer Rosot  
Naissa Batista da Luz  
Patrícia Póvoa de Mattos  
Daniel Pereira Guimarães  
Edilson Batista de Oliveira  
Guilherme Luís Augusto Gomide  
Iêdo Bezerra de Sá  
Joberto Veloso de Freitas  
José Natalino Macedo Silva  
Marilice Cordeiro Garrastazu  
Niro Higuchi  
Thomaz Correa e Castro da Costa

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

***Embrapa Florestas***

Estrada da Ribeira, km 111 - Colombo-PR

Caixa Postal 319

Fone/Fax: 41-675-5600

Home page: <http://www.cnpf.embrapa.br>

E-mail (sac): [sac@cnpf.embrapa.br](mailto:sac@cnpf.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

**Presidente:** Luciano Javier Montoya Vilcahauman

**Secretária-Executiva:** Cleide da S. N. Fernandes de Oliveira

**Membros:** Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson Batista de Oliveira, Erich Gomes Schaitza, Honorino Roque Rodigheri, Jarbas Yukio Shimizu, José Alfredo Sturion, Patricia Póvoa de Mattos, Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteado

**Supervisor editorial:** Sérgio Gaiad

**Normalização bibliográfica:** Lidia Woronkoff e Elizabeth Câmara Trevisan

**Imagem da capa:** Arquivo do Laboratório de Monitoramento Ambiental

**Revisão gramatical:** Mauro Marcelo Berté

**Editoração eletrônica:** Marta de Fátima Vencato

**1ª edição**

1ª impressão (2005): sob demanda

CIP – Brasil. Catalogação na Publicação  
*Embrapa Florestas*

---

Sistema nacional de parcelas permanentes [recurso eletrônico] : proposta de modelo metodológico / Yeda Maria Malheiros de Oliveira ... [et al.]. – Dados eletrônicos. – Colombo : Embrapa Florestas, 2005.

CD-ROM. - (Documentos ; Embrapa Florestas, ISSN 1679-2599, 106)

ISSN 1517-526X (impresso)

1. Inventário florestal contínuo. 2. Monitoramento. 3. Floresta nativa. 4. Floresta plantada. I. Oliveira, Yeda Maria Malheiros de. II. Série.

---

CDD 634.9285 (21. ed.)

©2005 Embrapa

# **Autores**

## **Yeda Maria Malheiros de Oliveira**

Eng. Florestal, doutora, *Embrapa Florestas*. Estrada da Ribeira, km 111 - Colombo,PR.

yeda@cnpf.embrapa.br

## **Maria Augusta Doetzer Rosot**

Eng. Florestal, doutora, *Embrapa Florestas*. Estrada da Ribeira, km 111 - Colombo,PR.

augusta@cnpf.embrapa.br

## **Naissa Batista da Luz**

Eng. Florestal, mestre.

naissa@gmail.com

## **Patrícia Póvoa de Mattos**

Eng. Agrônoma, doutora, *Embrapa Florestas*. Estrada da Ribeira, km 111 - Colombo,PR.

povoa@cnpf.embrapa.br

## **Daniel Pereira Guimarães**

Eng. Florestal, doutor, *Embrapa Milho e Sorgo*. Rodovia MG 424, km 65 - Sete Lagoas, MG.

daniel@cnpms.embrapa.br

## **Edilson Batista de Oliveira**

Eng. Agrônomo, doutor, *Embrapa Florestas*. Estrada da Ribeira, km 111 - Colombo,PR.

edilson@cnpf.embrapa.br

**Guilherme Luís Augusto Gomide**

Eng. Florestal, doutor, PNF/MMA. Esplanada dos Ministérios, Bloco "B", 7º andar - Brasília, DF.  
guilherme.gomide@mma.gov.br

**Iêdo Bezerra de Sá**

Eng. Florestal, doutor, *Embrapa Semi-Árido*. Rodovia BR 428, km 152 - Petrolina, PE.  
iedo@cpatsa.embrapa.br

**Joberto Veloso de Freitas**

Eng. Florestal, doutor, PNF/MMA. Esplanada dos Ministérios, Bloco "B", 7º andar - Brasília, DF.  
joberto.freitas@mma.gov.br

**José Natalino Macedo Silva**

Eng. Florestal, doutor, *Embrapa Amazônia Oriental*. Travessa Dr. Enéas Pinheiro, s/n - Belém, PA  
natalino@cpatu.embrapa.br

**Marilice Cordeiro Garrastazu**

Eng. Florestal, mestre, *Embrapa Clima Temperado*. Rodovia BR 392, km 78 - Pelotas, RS.  
marilice@cpact.embrapa.br

**Niro Higuchi**

Eng. Florestal, doutor, INPA. Avenida André Araújo, 2936 - Manaus, AM.  
niro@inpa.gov.br

**Thomaz Correa e Castro da Costa**

Eng. Florestal, doutor, *Embrapa Solos*. Rua Jardim Botânico, 1024 - Rio de Janeiro, RJ.  
thomaz@cnps.embrapa.br

# Apresentação

O Inventário Florestal Contínuo (IFC) é uma ferramenta de grande importância para o monitoramento do crescimento e produção médios das florestas e é basicamente composto por parcelas permanentes (PPs), unidades amostrais, onde se efetua coleta periódica de dados quantitativos e qualitativos envolvendo alterações temporais na vegetação arbórea. Tais dados, reunidos a outras informações advindas de ensaios silviculturais e estudos fenológico/ecológicos, possibilitam a construção de modelos que refletem a estrutura e a dinâmica das florestas. Assim, uma base de dados sistematizados, oriundos de parcelas permanentes, constitui importante instrumento para o manejo e o desenvolvimento florestal sustentáveis e também para estratégias de conservação de áreas protegidas.

A idéia do desenvolvimento de um modelo metodológico para o Sistema Nacional de Parcelas Permanentes (SisPP) surgiu em 2004 como proposta do Programa Nacional de Florestas (PNF) do Ministério do Meio Ambiente - MMA, em edital, no âmbito do projeto FAO/TCP/BRA/2902. Tal iniciativa coincidiu com a ocasião em que a *Embrapa* e, particularmente a *Embrapa Florestas* discutiam seu Planejamento Estratégico para o período 2004-2007, envolvendo a pesquisa florestal. Desta forma, foi o momento oportuno para reafirmar a parceria bem sucedida em várias outras ocasiões e aceitar, conjuntamente, o desafio de delinear um modelo para o monitoramento qualitativo e quantitativo dos recursos florestais do País, naturais ou plantados, sob a forma de esforço multidisciplinar e multiinstitucional.

A iniciativa envolve também um outro componente cooperativo, há muito buscado dentro do sistema *Embrapa*, qual seja a união de diversas de suas Unidades de Pesquisa (UDs) em torno de um objetivo comum, já que a pesquisa florestal, envolvendo experimentos de longa duração, faz parte da sua missão desde 1978. Assim, já se incorporaram ao desafio a *Embrapa Amazônia Oriental*, *Embrapa Clima temperado*, *Embrapa Florestas*, *Embrapa Milho e Sorgo*, *Embrapa Semi-Árido*, *Embrapa Solos* e *Embrapa Uva e Vinho*, além de parceiros de fundamental importância para o sucesso do projeto, como o Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Convergiu-se para o modelo em rede, buscando a interligação entre iniciativas já existentes e aquelas compostas por instituições diversas como órgãos governamentais e universidades, a **Rede de Monitoramento da Dinâmica de Florestas da Amazônia Brasileira** e a **Rede de Manejo Florestal da Caatinga**. Também foi estimulada a concretização da agora institucionalizada **Rede de Parcelas Permanentes do Cerrado e Pantanal**. Adicionalmente, o modelo prevê a formação da **Rede de Parcelas Permanentes da Mata Atlântica e Campos Sulinos**, já em fase de pré-projeto, e da **Rede de PPs de Florestas Plantadas**. É neste contexto que surge a oportunidade da criação da **REDE BRASILEIRA DE PARCELAS PERMANENTES (REBRAPP)**.

Ressalte-se que este enorme desafio, já aceito pela comunidade florestal brasileira, só terá chance de permanência no tempo, fornecendo informações que possam subsidiar políticas públicas e o monitoramento da vegetação florestal brasileira, se o processo de identificação de novos parceiros for contínuo, se o sistema for agilmente conduzido e se a aceitação do modelo proposto como um projeto comum a todos os envolvidos for total e irrestrita. Temos muita esperança que isto se concretize, e trabalharemos para tal.

*Moacir José Sales Medrado*  
Chefe Geral  
*Embrapa Florestas*

# Sumário

<b>RESUMO EXECUTIVO .....</b>	<b>9</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2. O USO DE PARCELAS PERMANENTES NO MONITORAMENTO FLORESTAL .....</b>	<b>17</b>
<b>3. CONCEITO DE SISTEMAS E REDES .....</b>	<b>20</b>
<b>4. MODELOS DE SISTEMAS DE PARCELAS PERMANENTES .....</b>	<b>26</b>
4.1 MODELO DA UNIÃO EUROPÉIA .....	28
4.2 MODELO DO CANADÁ .....	31
4.3 MODELO DA AUSTRÁLIA .....	32
<b>5. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS MODELOS .....</b>	<b>35</b>
5.1 ANÁLISE DE OPORTUNIDADES, RISCOS, PONTOS FORTES E FRACOS DOS MODELOS .....	39
5.2 ANÁLISE SWOT .....	39
<b>6. O SISTEMA NACIONAL DE PARCELAS PERMANENTES - SisPP .....</b>	<b>43</b>
6.1 OBJETIVOS E FUNÇÕES DO SisPP .....	44
6.1.1 Objetivos Gerais .....	44
6.1.2 Objetivos Específicos .....	44



# Sistema Nacional de Parcelas Permanentes: proposta de modelo metodológico

---

*Yeda Maria Malheiros de Oliveira*

*Maria Augusta Doetzer Rosot*

*Naissa Batista da Luz*

*Patrícia Póvoa de Mattos*

*Daniel Pereira Guimarães*

*Edilson Batista de Oliveira*

*Guilherme Luís Augusto Gomide*

*Iêdo Bezerra de Sá*

*Joberto Veloso de Freitas*

*José Natalino Macedo Silva*

*Marilice Cordeiro Garrastazu*

*Niro Higuchi*

*Thomaz Correa e Castro da Costa*

## RESUMO EXECUTIVO

Apresenta-se uma proposta de Modelo Metodológico para o Sistema Nacional de Parcelas Permanentes - SisPP, objeto do Edital FAO/TCP/BRA/2902, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), em parceria com a Food and Agriculture Organization (FAO), vinculada à Organização das Nações Unidas (ONU).

Dentre as motivações que podem levar o Governo Federal a considerar necessário o estabelecimento de um sistema de tal natureza, que envolve o monitoramento por amostragem da situação das florestas brasileiras, destacam-se:

- a) nosso País é o maior produtor e também o maior consumidor mundial de produtos de origem florestal. Setores estratégicos da economia brasileira, como a siderurgia, a indústria de papéis e embalagens, e a construção civil, são altamente dependentes do setor florestal;
- b) entretanto, desde o final da década de 80, o Brasil apresenta deficiências com relação à centralização e disponibilização de informações do Setor Florestal advindas da estrutura pública nacional;

- c) percebe-se, também, uma grande carência de informações sistematizadas que poderiam subsidiar a tomada de decisões tanto em relação a políticas públicas como em projetos da sociedade civil e iniciativa privada. Ao longo do tempo, diversas ações foram materializadas por diferentes instituições, no sentido de preencher tal lacuna. No entanto, até o momento, inexistente um sistema coordenado que forneça de forma consistente informações relacionadas à gestão florestal;
- d) é desejável que sejam envidados esforços cooperativos entre as instituições de pesquisa, empresas privadas, organizações não-governamentais (ONG's) e universidades, no sentido de se estabelecer um processo de organização e disponibilização dos dados coletados por cada instituição, de forma que possam compor um banco de dados nacional;
- e) é necessário, também, assegurar a aquisição de novos conjuntos de dados para suplementar os já existentes e estender o monitoramento a espécies e biomas pouco estudados até então. Também, nesse caso, a magnitude e os custos do estabelecimento de unidades em campo, as medições e as atividades de processamento e análise de dados apontam para a necessidade de esforços cooperativos envolvendo diferentes organizações;
- f) assim, desde a criação do Programa Nacional de Florestas (PNF), vinculado ao MMA, busca-se o estabelecimento de uma política florestal efetiva no país. Dentre as ações em articulação pelo PNF, encontra-se um Sistema (ou Plano) Nacional de Informações Florestais, que buscará organizar e disponibilizar informações relacionadas à cobertura florestal, monitoramento das florestas, produção e mercado de produtos florestais, entre outros temas e que já está apoiando diversas iniciativas, como bases de dados (Florestar Estatístico, site da Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS) e inventários florestais estaduais, a exemplo de São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Considerou-se que o Sistema Nacional de Parcelas Permanentes (SisPP) deve ter por objetivo principal o monitoramento permanente das florestas naturais e plantadas, localizadas nos diferentes biomas brasileiros, visando a obtenção de informações sobre crescimento e evolução da floresta, bem como sua reação a

perturbações diretas ou indiretas incluindo-se efeitos de regimes de manejo e mudanças climáticas e, no caso de plantações florestais, a resposta a tratamentos culturais e silviculturais.

Como o desenho inicial do sistema prevê que parcelas permanentes de diferentes procedências integrem um conjunto nacional, os referenciais teóricos mais relevantes que norteiam a gestão de competências no âmbito desta iniciativa concentram-se principalmente nas áreas denominadas na literatura como Gestão do Conhecimento e Governança de Redes. A abordagem do tema/objeto do Projeto Sistema Nacional de Parcelas Permanentes - SisPP, parte da assertiva de que - no contexto da sociedade contemporânea - há a necessidade de se desenvolver mecanismos que dimensionem, espaço-temporalmente, os recursos florestais disponíveis, de forma a possibilitar o planejamento do futuro. Foram estudados vários modelos de rede que não se ajustariam, necessariamente, ao desenho básico idealizado para o SisPP. Assim, o que se propõe é um modelo híbrido, que envolva a independência das instituições envolvidas, o compartilhamento das informações geradas em cada nó de rede, a definição de mecanismos para a disponibilização de informações, a formação de sub-redes, ou redes de segundo grau, que também se interconectariam e das quais as instituições participantes seriam sub-nós, aglutinadas em torno de uma coordenação regional e o estabelecimento de um repositório de dados.

Os elementos básicos envolvidos na criação do SisPP podem ser divididos em: engenharia, arranjo institucional e arranjo econômico-financeiro. A **Engenharia do Sistema**, em sua concepção, consiste, basicamente: **a)** na forma de relacionamento entre os nós de rede; **b)** na hierarquização entre e dentro do Comitê Gestor, do Conselho Assessor e das coordenadorias (geral, regional e executiva); e **c)** na formalização do sistema, sua organização e seu relacionamento com os demais elementos do sistema. O **Arranjo Institucional** é definido pela integração das instituições públicas e privadas potencialmente envolvidas no sistema, estabelecendo um organograma envolvendo encargos que levam em consideração as diferentes vocações institucionais. A análise das necessidades de recursos para quantificar e qualificar equipamentos, softwares e pessoal envolvido no sistema resulta no arranjo **Econômico-Financeiro**.

O SisPP será composto por componentes distintos e interdependentes, com funções que concorrem para a eficácia do sistema como um todo. No primeiro nível hierárquico, situa-se o Comitê Gestor. Esse Comitê será composto por um

Coordenador Geral e cinco Coordenadores Regionais (um por bioma ou grupos de biomas) e uma Coordenadoria adicional, representando as florestas plantadas. As Coordenadorias Regionais e a Coordenadoria de Florestas Plantadas representam os participantes da Rede Brasileira de Parcelas Permanentes - REBRAPP. Compete ao Comitê Gestor decidir sobre assuntos gerais relativos ao SisPP e constantemente avaliar e aprimorar o sistema.

Vinculado ao Comitê Gestor, mas não subordinado a ele, visto que se trata de órgão de *staff*, existirá um Conselho Assessor, formado por elementos externos ao SisPP (consultores *ad hoc*). O Conselho Assessor, composto por cinco ou mais pesquisadores de notório saber, funcionará como avaliador e balizador das atividades desenvolvidas pelo sistema, devendo se reunir pelo menos uma vez ao ano. As atribuições do Conselho Assessor serão detalhadas no Estatuto do SisPP.

No segundo nível hierárquico, estará a Coordenadoria Executiva, responsável pelo gerenciamento de três sub-coordenadorias, a saber: administrativo-organizacional; técnico-científica e comunicação. Cabe ao Coordenador Geral gerenciar as articulações que compõem a rede, no sentido de manter o fluxo contínuo de dados e informações dentro do sistema. A partir da instituição formal do SisPP, com a designação dos coordenadores geral, regionais e do coordenador de florestas plantadas, uma base física deverá ser disponibilizada para a localização da Coordenadoria Executiva. A base física deverá contar com uma estrutura que permita a coleta, o armazenamento, a manipulação e a atualização das informações a respeito das parcelas permanentes existentes e a realização das análises necessárias, implicando, portanto, na manutenção de equipamentos de hardware e software apropriados à realização de tais tarefas. A Coordenadoria Executiva será responsável por uma Secretaria que atenderá também às três sub-coordenadorias. Os recursos humanos a serem alocados são: um Coordenador Geral, uma secretária, um administrador vinculado à Sub-coordenadoria Administrativo-Organizacional; um jornalista, um web-designer vinculados à Sub-coordenadoria de Comunicação; e dois engenheiros florestais e um técnico em geoprocessamento vinculados à Sub-coordenadoria Técnico-Científica.

O Banco de Dados de Parcelas Permanentes (BDPP) será estruturado em função da definição de procedimentos padrão referentes ao estabelecimento e medição de parcelas permanentes, e a REBRAPP constituirá o fórum de discussão

técnica apropriado ao desenvolvimento dessas diretrizes. Serão considerados, também, processos de adaptação e conversão de formatos de dados de parcelas permanentes já existentes.

O direito vinculado à propriedade intelectual dos dados armazenados no BDPP e dos resultados gerados pelo SisPP obedecerá ao disposto nas Leis 9.279/96 e 9.456/97, de forma a assegurar que as instituições/indivíduos participantes possam garantir seus direitos autorais.

Tendo em vista que o SisPP representa um sistema a ser estabelecido com a finalidade de prover dados: **a)** para a pesquisa envolvendo crescimento e produção das florestas; **b)** para levantamentos e inventários florestais; e **c)** para o monitoramento do planejamento florestal, tornou-se oportuno definir um conjunto mínimo de procedimentos padronizados que devem se tornar rotina em todas as parcelas permanentes que venham a ser instaladas. Estes procedimentos devem considerar as diferenças nos objetivos das parcelas que compõem a REBRAPP. Ao mesmo tempo, devem representar um conjunto compatível de medições a serem tomadas sobre determinadas variáveis básicas. O presente documento descreve, em detalhes, aspectos referentes a tal conjunto, assim como aspectos relativos ao tamanho e forma das parcelas, sua delimitação física no campo, registro das condições iniciais, numeração das árvores, determinação do ponto de medição dos diâmetros e determinação da idade do povoamento, além do mapeamento das árvores e esquema de remedições. Com relação à periodicidade entre medições, para as condições das florestas naturais brasileiras, acredita-se que um intervalo de remedição de 5 anos seja adequado. Imediatamente após a instalação das PPs, é recomendável um intervalo mais curto de 2 ou 3 anos. Em florestas manejadas, é preferível estabelecer e medir as PPs imediatamente antes da exploração e depois adotar remedições de 5 em 5 anos.

O sistema eletrônico a ser desenvolvido deverá permitir o acesso de vários usuários, simultaneamente ter controle e monitoramento das atualizações dos dados, permitir a obtenção de informações cadastradas em tempo real e o acesso deverá se dar através da WEB, permitindo cadastramento de qualquer usuário de qualquer parte do mundo. Os dados serão armazenados em uma base de dados centralizada, permitindo a realização de consultas de cadastro, consultas com dados brutos, dados processados, dados de históricos e o cruzamento de dados de diferentes locais e parcelas. Desta forma, as consultas poderão ser consideradas como consultas simples, complexas ou detalhadas.

Conforme previsto no Edital, o presente documento também apresenta análise referente aos diferentes modelos internacionais inspiradores do Sistema Nacional de Parcelas Permanentes. Verificou-se que a maioria dos países que já possuem sistemas organizados e periódicos de coleta de dados florestais, em nível nacional, tem como objetivo principal a realização do Inventário Nacional. Foram estudados os modelos dos Estados Unidos, Alemanha, Holanda, Irlanda, Escócia, Chile, Polônia, França, Nova Zelândia, Índia, Costa Rica, Austrália, Canadá e União Européia. Dentre os países latinos, o Chile parece ser aquele com melhor organização das informações florestais via coleta de dados temporais, embora sua implementação, como sistema de monitoramento, ainda esteja muito incipiente. Dentre os modelos analisados, foram selecionados os da Austrália, Canadá e União Européia (que na realidade engloba os sistemas dos países que a compõem) como aqueles que mais subsídios forneceriam a um sistema brasileiro de parcelas permanentes. No presente texto, documenta-se a definição dos critérios para avaliação dos diferentes modelos e a metodologia usada, e resultados referentes à análise de oportunidades, riscos, pontos fortes e pontos fracos dos modelos selecionados.

Conforme sugestão da equipe elaboradora da proposta do SisPP, consolidada em um Workshop, que reuniu especialistas, representantes dos diferentes biomas e representantes do segmento de florestas plantadas, em sua maioria envolvidos nas áreas de manejo e inventário florestal, o sistema deveria estar vinculado ao MMA, mais especificamente subordinado à Secretaria de Biodiversidade e Florestas, onde se localiza o PNF, órgão que hoje é responsável pela política florestal brasileira. Como o PNF está desenvolvendo um Sistema de Informações Florestais, de nível Nacional, o SisPP deverá ser um dos elementos formadores e alimentadores de tal programa.

O Sistema Nacional de Parcelas Permanentes – SisPP será o repositório de dados sobre as parcelas permanentes existentes no país, advindos da Rede Brasileira de Parcelas Permanentes (REBRAPP), composta pelas redes de pesquisa da dinâmica e do crescimento florestal já estabelecidas por instituições de pesquisa e extensão, universidades, organizações não governamentais, e empresas privadas. A implementação e manutenção do SisPP dependerá da articulação das instituições mantenedoras e gestoras do sistema com os integrantes das redes visando a atualização das informações a respeito das parcelas permanentes

existentes. Adicionalmente, a articulação deverá se dar junto a instituições e organismos nacionais e internacionais de financiamento de pesquisas científicas, visando ao fomento a editais com a finalidade de estabelecimento de novas redes, pela definição das áreas e ecossistemas prioritários. O relacionamento entre os nós das redes compreenderá a realização de reuniões, seminários, workshops e incentivo à continuidade das atividades.

## 1. INTRODUÇÃO

O novo paradigma do desenvolvimento humano volta-se para a noção de sustentabilidade. Várias conferências mundiais foram realizadas no final do século XX e os países signatários dos documentos e declarações resultantes, como o Brasil, assumiram o compromisso e o desafio de internalizar, no contexto das políticas públicas de seus países, as noções de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável. Conseqüentemente, todos os atores engajados neste processo deverão centrar esforços na tarefa de criar e recriar os mecanismos políticos institucionais necessários à viabilização das **ações de longo prazo** inerentes ao conceito de desenvolvimento sustentável, aliado à necessidade de conservação ou preservação dos recursos ameaçados por ações antrópicas.

O desenvolvimento sustentável está intimamente relacionado ao conhecimento da ocupação do solo e à quantificação dos recursos naturais. Nos últimos anos, contudo, tem se tornado cada vez mais difícil manter a continuidade necessária a tais estudos devido à rotatividade de pesquisadores nas instituições executoras, à dificuldade de obtenção de fundos para os trabalhos de campo, à pressão para a obtenção de respostas rápidas e à falta de sensibilidade com relação à natureza e à importância de pesquisas dendrométricas e silviculturais de longo prazo.

Desde o final da década de 80, o Brasil apresenta uma carência de informações e políticas florestais, causada, entre outros fatores, pela desarticulação do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). A partir do ano 2000, com a criação do Programa Nacional de Florestas (PNF), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), busca-se o estabelecimento de uma política florestal efetiva no país. Dentre as ações em articulação pelo PNF, encontra-se o Sistema Nacional de Informações Florestais (SINFOR), um projeto que pretende suprir as demandas relativas ao processo de aquisição, análise, sumarização e

disponibilização de informações para o planejamento florestal em nível estratégico. As primeiras atividades do SINFOR estão sendo encaminhadas na direção do fomento de programas já existentes e na promoção da implantação de novos programas voltados ao monitoramento dos recursos florestais. Dentre as iniciativas já apoiadas pelo SINFOR, enquadram-se os censos florestais do IBGE; o programa Florestar Estatístico - Fundação Florestal em São Paulo; o site da Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS; a Rede de Manejo Florestal da Caatinga - IBAMA; os Inventários florestais de RS, SC e SP; a Rede de Parcelas Permanentes da Amazônia; os novos editais PROBIO lançados para a execução do mapeamento dos diversos biomas brasileiros; as bases de dados do INPA, EMBRAPA, AMAZON, IPAM e outras instituições de pesquisa e bases de dados de empresas privadas (ex. empresas certificadas, empresas de consultoria).

A escassez de informações torna-se evidente a partir da constatação de que poucas instituições ligadas ao setor florestal possuem uma base de dados adequada para a construção de modelos de crescimento e produção regionais – extremamente necessários ao planejamento florestal. Entretanto, em função das dimensões continentais do País, das restrições com relação à disponibilização de recursos e da competência comprovada dos vários organismos envolvidos no setor, é desejável que sejam envidados esforços cooperativos entre instituições de pesquisa, empresas privadas, organizações não-governamentais (ONG's) e universidades no sentido de se reunir dados disponíveis de diversas fontes, o que requer compatibilidade e confiabilidade, já que diferentes informações serão coletadas por diferentes indivíduos e organizações.

É necessário, também, assegurar a aquisição de novos conjuntos de dados para suplementar os já existentes e estender o monitoramento a espécies e biomas pouco estudados até então. Também nesse caso, a magnitude e os custos do estabelecimento de unidades em campo, as medições e as atividades de processamento e análise de dados apontam para a necessidade de esforços cooperativos envolvendo diversas organizações.

Preocupações dessa natureza motivaram o Ministério do Meio Ambiente a lançar o edital para a criação do “Sistema Nacional de Parcelas Permanentes”, como parte integrante do SINFOR. Tal movimento, assim como o desafio da **busca da sustentabilidade**, também se configura como mudança de paradigma, cujo ponto

crucial é o **esforço cooperativo** de diversas instituições em busca de informações de importância e relevância comuns a todas.

## 2. O USO DE PARCELAS PERMANENTES NO MONITORAMENTO FLORESTAL

Existem algumas características muito específicas da ciência florestal e da pesquisa florestal, que fazem necessária a realização de trabalhos: (I) em grandes áreas, (II) em longos períodos de tempo, (III) em sistemas naturais e sócio-econômicos complexos, e (IV) que ambicionam o manejo sustentável dos recursos visando preservar a abrangência de suas funções para gerações futuras. A combinação destes aspectos torna o manejo florestal um desafio, e define ao mesmo tempo um importante papel para a pesquisa científica (KLEINN & KÖHL, 1999).

O manejo florestal racional requer informações sobre produção e padrões de desenvolvimento das florestas no tempo presente e futuro e sob determinados regimes de manejo, que podem ser obtidas a partir de experimentos silviculturais e da observação dos parâmetros de crescimento da floresta ao longo do tempo. Dados de inventários florestais que utilizam parcelas temporárias fornecem estimativas sobre estoques atuais de volume e sobre taxas médias de crescimento, que não refletem, no entanto, com a precisão necessária, as tendências de comportamento futuro da floresta porque são oriundas de medições únicas em diferentes povoamentos que pretendem representar vários estágios de desenvolvimento (CURTIS & MARSCHALL, no prelo).

Parcelas permanentes – no âmbito do manejo florestal – são áreas **permanentemente** demarcadas na floresta, periodicamente remedidas (ALDER & SYNNOTT, 1992) com o objetivo de se obter informações sobre o crescimento e a dinâmica da floresta, ou seja, sobre as alterações relativas ao número, composição e dimensões dos indivíduos arbóreos em determinado período de tempo. Tais parcelas normalmente apresentam custos relativamente altos para sua implantação e manutenção e requerem um comprometimento de recursos por um longo período de tempo, o que muitos administradores de empreendimentos consideram uma desvantagem. Frequentemente, as parcelas permanentes podem

ser aproveitadas, também, para outras análises e objetivos, diversos daqueles para os quais foram instaladas (CURTIS & MARSCHALL, no prelo).

Parcelas permanentes são tradicionalmente utilizadas nos inventários de múltiplas ocasiões ou contínuos – caracterizados por várias abordagens da população no tempo – em que é necessário materializar as unidades amostrais no terreno, de maneira a permitir sua localização e identificação a cada nova ocasião do inventário (PÉLLICO NETTO & BRENA, 1993).

O que se observa, ao analisar o conjunto de parcelas permanentes atualmente existentes no Brasil, é a adoção de procedimentos e critérios de medição variados, estabelecidos de acordo com os objetivos de pesquisas e levantamentos específicos ou definidos por redes locais já implementadas. Em muitas circunstâncias, os procedimentos de instalação das parcelas, os padrões de medição, códigos e formatos de registro de dados e procedimentos computacionais têm sido desenvolvidos de forma independente para cada estudo e pelo indivíduo ou instituição responsável pelas parcelas permanentes, dados os diferentes objetivos de cada levantamento. Essas características são normalmente determinadas pelos interesses e experiência do pesquisador e limitações de recursos humanos e materiais. Entre os problemas advindos da falta de padronização, encontram-se:

- a) documentação inadequada – falta de informações sobre os procedimentos de medição, fichas de campo desorganizadas ou incompletas;
- b) parcelas muito pequenas ou instaladas sem bordadura (no caso de experimentos silviculturais);
- c) medições de altura inadequadas em número, distribuição e precisão ou inexistentes;
- d) medições limitadas a um diâmetro mínimo comercial, o que resulta em distribuições diamétricas truncadas e estatísticas que não podem ser comparadas a outros dados;
- e) estimativas de idade de árvores ou do povoamento não acuradas;
- f) omissão de registro das condições iniciais do povoamento ou floresta;

- g) alterações não-programadas com relação a aplicação de tratamentos, tamanhos de parcelas ou procedimentos de medição sem consideração dos efeitos em relação às análises futuras;
- h) códigos de dados e padrões de medição inconsistentes ou incompatíveis, o que impede o uso de um conjunto comum de programas para o processamento dos dados.

Uma tarefa bastante árdua é simplesmente descobrir quais informações estão disponíveis. Muitos dados são perdidos na tentativa de se compatibilizar medições e sistemas de codificação e alguns conjuntos de dados geralmente requerem programas próprios para o processamento computacional. Outro ponto a considerar é que a conversão para códigos e formatos comuns – essenciais para análise por programas padrão – é cara e propensa a erros.

Um aspecto nem sempre considerado quando da implantação de projetos de longa duração é que parcelas permanentes, por sua própria natureza, são freqüentemente analisadas por outros pesquisadores, diferentes daqueles que as instalaram. Justamente por isso, os procedimentos e análises devem ser tão completos e generalizados quanto possível. Deve-se prever que detalhes como classificação de sítio, cômputo de volumes e demais procedimentos afins podem mudar com o tempo e que, portanto, os dados devem ser adequados de forma a permitir processamentos futuros.

A padronização é extremamente necessária, embora seja provavelmente impraticável estabelecer especificações detalhadas para uso em todo o território nacional. Desta forma, pesquisadores de instituições públicas e privadas com interesse em determinadas espécies/tipologias/ecossistemas podem e devem, conjuntamente, preparar e adotar procedimentos padrão para a coleta e registro de dados de parcelas permanentes, de forma a prover códigos e formatos comuns para registro de um conjunto mínimo de variáveis a serem medidas, tais como (CURTIS & MARSHALL, no prelo):

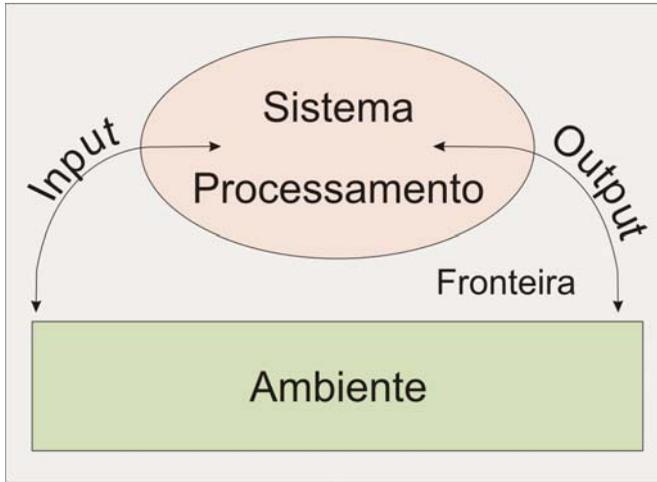
- a) o estabelecimento e manutenção de um banco de dados de parcelas relevante para determinados objetivos e que possa ser constantemente atualizado, de forma a prover informações específicas sobre a natureza das parcelas, tratamentos silviculturais aplicados e status dos dados existentes;

- b) a padronização sobre procedimentos de instalação e medição – definidos em comum acordo – a serem aplicados em todas as parcelas permanentes;
- c) a adoção de um sistema padrão para formato e codificação dos dados;
- d) a seleção de um conjunto de programas (existentes no mercado ou desenvolvidos para esse fim) para processar os dados de acordo com o formato e código padronizados, realizando as seguintes funções: manutenção e atualização do cadastro, descrevendo o status atual da parcela; edição e correção de dados de árvores e parcelas; atualização de registros de árvores, parcelas e processamento de dados, além da sumarização de resultados.

### 3. CONCEITO DE SISTEMAS E REDES

Os referenciais teóricos mais relevantes que norteiam a Gestão de Competências no âmbito desta iniciativa concentram-se principalmente nas áreas denominadas, na literatura, como Gestão do Conhecimento, Teoria Geral dos Sistemas e Governança de Redes.

A **teoria geral de sistemas** foi desenvolvida pelo biólogo **L. von Bertalanffy**, na década de 40, ao procurar um modelo científico explicativo do comportamento de um organismo vivo, e adota, muito freqüentemente, a terminologia advinda da área biológica (BIDARRA, 2004). Um **sistema** define-se como um todo organizado e formado por elementos interdependentes e que está rodeado por um **meio exterior**; se o sistema realmente interage com o meio exterior, então ele é designado como **sistema aberto**; as relações do sistema com o meio exterior processam-se através de trocas de energia e/ou informação e designam-se por **input** ou **output** (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama das interações entre o ambiente e o sistema (Adaptado de Bidarra, 2004).

Uma máquina, uma bactéria, um ser humano e as comunidades humanas são exemplos de sistemas abertos, que se caracterizam na sua generalidade pelo seguinte:

- a) o todo é superior à soma das suas partes e tem características próprias;
- b) as partes integrantes de um sistema são interdependentes;
- c) sistemas e subsistemas relacionam-se e estão integrados numa cadeia hierárquica (nesta perspectiva pode encarar-se o universo como uma vasta cadeia de sistemas);
- d) os sistemas exercem auto-regulação e controle, visando a manutenção do seu equilíbrio;
- e) os sistemas influenciam o meio exterior e vice-versa (através do *input/output* de energia e informação);
- f) a auto-regulação dos sistemas implica na capacidade de mudar, como forma de adaptação a alterações do meio exterior;
- g) os sistemas têm a capacidade de alcançar os seus objetivos através de diferentes caminhos e formas.

A palavra rede, por sua vez, vem do latim *retis*, o que significa entrelaçamento de fios com aberturas regulares que formam uma espécie de tecido. A partir da noção de entrelaçamento, malha e estrutura reticulada, a palavra rede foi ganhando novos significados ao longo dos tempos, passando a ser empregada em diferentes situações (SILVA, 2004). O grande pensador dos estudos interdisciplinares que têm a rede como protagonista é o físico austríaco Fritjof Capra, autor de vários livros, entre eles *O Ponto de Mutação*, 1982, *A Teia da Vida*, 1996 e *As Conexões Ocultas*, 2002, que compila as várias contribuições da física, da matemática e da biologia para a compreensão dos sistemas vivos e, especialmente, de seu padrão básico de organização. Capra identifica a rede como esse padrão comum a todos os organismos vivos. O termo está sendo muito usado, recentemente, tendo em vista que a constituição concreta de “organizações em rede” ou “redes de organizações” são fortes tendências na gestão organizacional contemporânea. Desta forma, o esforço cooperativo consiste em mudança de paradigma em relação ao modelo que preconiza ações isoladas. Redes são tipicamente centros “não-físicos”, que contam com meios de comunicação avançados a fim de promover a interação de participantes com qualificações complementares. O grau de participação de cada unidade participante é flexível. Uma rede usualmente conta com múltiplos patrocinadores e, freqüentemente, uma duração que se limita ao tempo necessário para a consecução de suas metas. Pode-se salientar como pontos comuns entre os participantes de ações em rede:

- a) a busca de mecanismos que sejam flexíveis e efetivos na obtenção de resultados globais (para todos e não para cada um individualmente);
- b) uma coordenação centralizada, que capta um certo grupo de informações (não aquelas específicas para cada organização nem aquelas que são estratégicas para poucas instituições);
- c) o aproveitamento sistêmico dos recursos distribuídos (materiais, financeiros, humanos, de conhecimento).

As redes caracterizam-se pela existência de relações de longo-prazo entre seus integrantes, que desempenham uma série de funções comuns, podendo preservar, no entanto, sua independência formal. As interligações entre integrantes da rede são potencializadas e não se dão em momentos únicos, mas são repetidas ao longo do tempo, configurando padrões evolutivos.

Adicionalmente, pressupõe-se a existência de objetivos e interesses comuns ou complementares entre os participantes.

Para Weisz & Rocco (2004), o propósito para a formação de redes é reunir capacidades diversas em torno de um objetivo comum, ou seja, o *compartilhamento de custos e esforços*. Contudo, pode-se dizer que outros fatores, tais como o desejo de estar informado a respeito do que está sendo feito por seus pares é um aspecto bastante importante do ponto de vista dos participantes. As principais motivações para a formação de redes incluem objetivos estratégicos como: compartilhamento de incertezas, fertilização cruzada, monitoramento de oportunidades e as mudanças no ambiente. Para os mesmos autores, numa ótica social, um importante ganho resultante da formação de redes em pesquisa, quando comparado a pesquisadores isolados, é o aumento na criatividade que advém do intercâmbio de informações e da fertilização cruzada que se verifica quando grupos distintos juntam esforços no sentido de uma dada meta. Redes trabalham tipicamente em pesquisa e desenvolvimento pré-competitivos (os resultados podem ser compartilhados por empresas concorrentes) e em empreendimentos conjuntos (projetos cooperativos visando um produto ou uma tecnologia comum, tais como engenharia simultânea).

De modo geral, quanto às características de propósito e fator de aglutinação, as redes podem ser divididas em duas grandes categorias: redes temáticas e redes territoriais (MARTINHO, 2004). As redes temáticas, como o nome indica, têm num determinado tema, questão, problema ou política, o elemento que justifica a sua organização e em torno do qual gravitam os atores participantes. É o tipo mais comum de rede no campo da sociedade civil (e também no âmbito da produção científica). Como exemplo, em nosso campo de atuação, pode-se citar Rede de Educação Ambiental ou a Rede de Sementes. As redes territoriais, por sua vez, têm num determinado território o ponto comum de aglutinação dos parceiros e, nos parece, um exemplo esplêndido a Rede de ONG's da Mata Atlântica.

Quanto ao escopo da ação, as redes também podem ser classificadas em dois tipos gerais: redes de troca de informação e redes operativas. As listas de discussão da Internet são o principal instrumento das redes de informação; já as redes operativas são também redes de troca de informação, mas essa função é apenas mais uma entre tantas atividades que realiza. Esse tipo de associação

também desenvolve pesquisas e estudos, estabelece e conduz processos de negociações e atua diretamente na condução das atividades da rede. Desta forma, a maioria das redes da sociedade civil brasileira enquadra-se nesta categoria.

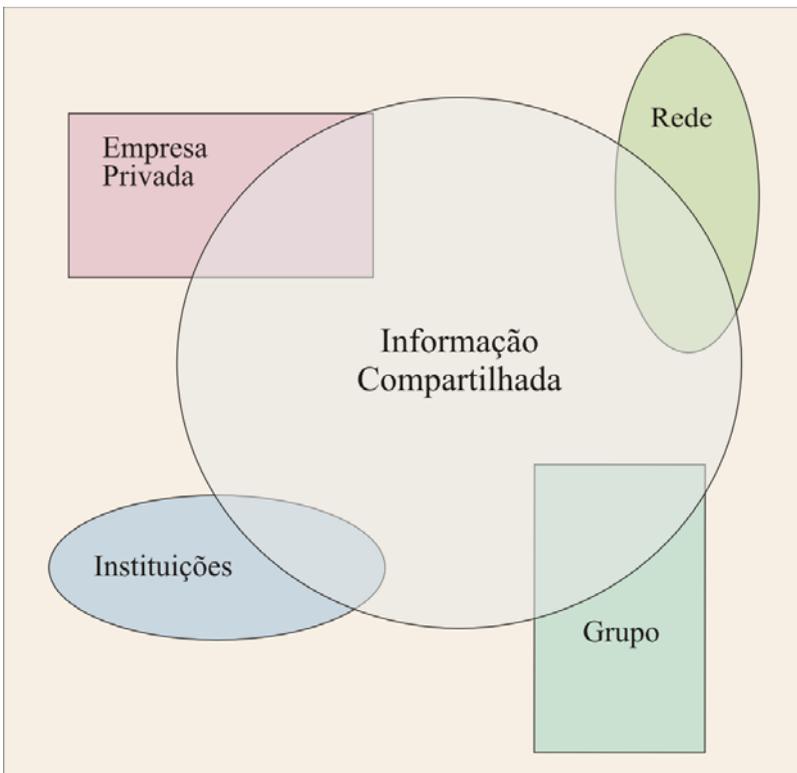
Redes são constituídas por “nós” (ou células, nodos, nódulos, vértices, elos) e funcionam por meio da realização contínua das conexões (conectividade); elas só podem existir na medida em que houver ligações (sendo) estabelecidas. De forma esquemática, pode-se resumir o processo de criação de uma rede a dois momentos distintos (que nem sempre ocorrem nesta ordem): a identificação de parceiros; e a definição de um projeto comum (MARTINHO, 2004). É muito freqüente que redes surjam a partir de uma descoberta coletiva da necessidade de ação articulada entre atores diversos, numa situação, em geral, que já apresenta os componentes de proatividade, participação voluntária, cooperação, multiliderança, decisão compartilhada e democracia (MARTINHO, 2004). Segundo Silva (2004), por mais diversas que sejam as organizações e suas causas, elas têm em comum o propósito de estender suas ações e idéias a um universo sempre mais amplo de interlocutores: beneficiários, parceiros, financiadores, voluntários, colaboradores, etc. Para isso, precisam contar com meios adequados para o desenvolvimento de fluxos de informação, gerenciamento organizacional e comunicação institucional.

As redes podem surgir de forma espontânea, ou serem induzidas por órgãos ou setores formais da sociedade. As redes espontâneas “pegam” mais facilmente e têm mais organicidade do que as redes induzidas (MARTINHO, 2004). Entretanto, redes induzidas, se forem bem recebidas pelos possíveis interessados, podem receber reforços, sob as diferentes formas de recursos, tornando-as mais fortes.

Contrastando com o conceito de sistema, uma rede é uma arquitetura plástica, não-linear, aberta, descentralizada, plural, dinâmica, horizontal e capaz de auto-regulação. É uma forma de organização caracterizada fundamentalmente pelo modo de inter-relacionar os elementos sem hierarquia. Embora a forma seja um fator decisivo, o desenho de uma rede não é suficiente para explicá-la ou caracterizá-la como um **sistema com propriedades e um modo de um funcionamento específicos** (MARTINHO, 2004). Entretanto, nada impede que uma rede faça parte de um sistema, maior e formalmente organizado.

Com relação à tipificação ou categorização de redes, de todos os modelos existentes, aquele denominado de Redes Organizacionais parece ser o mais adequado para o desenho do sistema de parcelas permanentes. Segundo Silva (2004), Redes Organizacionais são, em geral, aquelas vinculadas a uma entidade supra-institucional - isto é, que congrega instituições autônomas filiadas (federações, confederações, associações de entidades, fóruns, etc.) - ou a organizações complexas, compostas, por exemplo, de várias unidades autônomas e/ou dispersas territorialmente.

Um modelo que parece ser particularmente interessante, no que se refere ao gerenciamento das informações geradas por cada parceiro, é o da Rede de Intercâmbio de Informações Compartilhadas (WEISZ & ROCCO, 2004), onde apenas parte das informações geradas por cada integrante é compartilhada com os outros “nós de rede”. A **Figura 2** ilustra o conceito.



**Figura 2.** Modelo “Rede de Intercâmbio de Informações Compartilhadas”.

Entretanto, tal modelo não necessariamente prevê o compartilhamento das informações comuns via organismo central, o que, no caso do estabelecimento de uma Rede Nacional de Parcelas Permanentes, parece ser fundamental.

## 4. MODELOS DE SISTEMAS DE PARCELAS PERMANENTES

Em planejamento estratégico florestal, as diretrizes a serem estabelecidas dependem, entre outras coisas, da simulação de cenários futuros, embasada em séries histórica de dados. Para isso, existe uma necessidade de informações confiáveis sobre os recursos florestais disponíveis. Muitos países com tradição na exploração florestal têm procurado aprimorar cada vez mais seus sistemas de coleta de informações, buscando mecanismos que auxiliem na análise sobre o passado, presente e futuro desses recursos. Assim, séries de observações de dados e o monitoramento de longo prazo têm sido considerados fundamentais para: **a)** acompanhar dados de pesquisa sobre mudanças globais; **b)** garantir a sustentabilidade dos povoamentos submetidos ao manejo florestal; e **c)** na validação de modelos de crescimento, entre outros. Corroborando tal afirmação, pesquisadores como o Dr. Heinrich Spiecker<sup>1</sup>, da Universidade de Freiburg, têm verificado que os modelos preditivos de crescimento, desenvolvidos décadas atrás, não necessariamente têm sido eficientes, já que as curvas representativas de tais modelos previam a interrupção do crescimento das árvores em períodos anteriores aos efetivamente ocorridos.

Pode-se afirmar que em todos os países com tradição florestal consolidada existem mecanismos de monitoramento florestal. Entretanto, o termo monitoramento exige especificações sobre os objetivos e variáveis envolvidas no acompanhamento temporal de atividades. Assim, durante a pesquisa sobre modelos desenhados para o monitoramento florestal, verificou-se que:

- a) com relação a modelos de dimensões nacionais, envolvendo parcelas permanentes, talvez o maior exemplo seja o que foi adotado pela Comunidade Européia. Com avaliações de acordo com métodos padronizados, 39 países adotaram um sistema estabelecido em 1985

---

<sup>1</sup> Comunicação pessoal, 2004.

e que evoluiu para o atualmente denominado Programa Pan-Europeu de Monitoramento de Florestas – conduzido pela Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UN/ECE) e pela Comissão Européia (EC). Sob este programa abriga-se uma rede de 5.700 parcelas permanentes distribuídas em um grid sistemático. Saliente-se que o objetivo primeiro do programa sempre foi o de monitorar os efeitos da poluição atmosférica sobre as florestas, mas como as mensurações são realizadas em intervalos regulares, uma visão periódica das variações temporais e espaciais das condições da floresta e o melhor conhecimento das interrelações entre os ecossistemas florestais e os fatores antrópicos são, adicionalmente, obtidos. FEDERAL RESEARCH CENTRE FOR FORESTRY AND FOREST PRODUCTS (2004);

- b) os sistemas nacionais vinculam-se à concepção do Inventário Florestal Nacional (IFN), este sim, com vários exemplos bem sucedidos de modelos metodológicos que podem, ou não, fazer uso de parcelas permanentes em sua concepção. Nesse contexto, merecem destaque os modelos do Inventário Florestal Nacional do Canadá (CANADIAN FOREST SERVICE, 2004) e da Austrália (AUSTRALIA, 2004), países que, por suas dimensões continentais, são comparáveis ao Brasil;
- c) muitos modelos nacionais, como o sendo implementado no Chile (INSTITUTO FLORESTAL, 2004) ou institucionais, como o caso do **Instituto de Pesquisa Tropical Smithsonian** (CENTER FOR TROPICAL FOREST SCIENCE, 2004), foram concebidos para o acompanhamento de experimentação silvicultural ou de manejo florestal, podendo ser estruturados em forma de redes ou não.

Em função dos objetivos do presente trabalho, dentre os inúmeros modelos pesquisados e descritos no Relatório Diagnóstico, foram selecionados para análise os da União Européia, do Canadá e da Austrália, cujas principais características encontram-se resumidas nos tópicos seguintes.

## 4.1 MODELO DA UNIÃO EUROPEIA

### Características gerais:

Seu início data dos anos 80, quando o declínio da condição das copas nas florestas europeias começou a despertar interesse. Em resposta à preocupação crescente de que a razão para este problema pudesse ser a poluição atmosférica, estabeleceu-se, em 1985, um Programa Internacional Cooperativo para a Avaliação e Monitoramento dos Efeitos da Poluição Atmosférica sobre as florestas (*ICP Forests*). Este programa inclui avaliações de acordo com métodos padronizados, constituindo uma importante plataforma para a troca de conhecimentos sobre variações temporais e espaciais das condições da floresta em relação a fatores antrópicos (em particular a poluição do ar) bem como em relação a estresses naturais em uma rede sistemática de larga escala em nível nacional (países membros) e continental (Europa).

### Estrutura organizacional:

Em 1986 a União Europeia adotou o Esquema sobre a Proteção de Florestas contra a Poluição Atmosférica e a Resolução n. 3528/86 do Conselho da União Europeia (EEC) determinou as bases legais para o co-financiamento das medições e avaliações efetuadas nas parcelas. O programa Pan-europeu de Monitoramento de Florestas – conduzido pela Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UN/ECE) e pela Comissão Europeia (EC) – conta, atualmente, com 38 países participantes.

### Desenho amostral:

Trabalha-se em dois níveis de monitoramento: o da Rede de Monitoramento de larga escala (nível 1), com mais de 6000 parcelas permanentes, estabelecidas em um grid de 16 km x 16 km e o Programa Intensivo de Monitoramento Florestal (nível 2), com 860 parcelas selecionadas do conjunto maior em função de sua representatividade dos principais ecossistemas florestais de cada país envolvido na rede. O desenho amostral é flexível o suficiente para permitir levantamentos em nível nacional mais densos, conforme a necessidade e os objetivos de cada sub-projeto ou programa. Os dois níveis de monitoramento se sobrepõem em relação a determinados

parâmetros-chave, possibilitando uma otimização das informações coletadas que representa mais do que simplesmente a soma das duas abordagens, especialmente quando integradas aos resultados de outras redes de monitoramento pan-européias.

### **Funcionamento operacional:**

Desde 1987, têm sido realizados cursos internacionais de intercalibração para os métodos de levantamento nas parcelas, onde líderes de equipe se reúnem e efetuam medições nas mesmas árvores-amostra. Existem, também, manuais e guias ilustrados para a padronização de coleta de dados e avaliação da qualidade das copas. São objetivos da Rede Pan-européia de Monitoramento:

- a) proporcionar uma visão geral periódica sobre variações temporais e espaciais das condições da floresta em relação a fatores antrópicos (em particular a poluição do ar) bem como em relação a estresses naturais em uma rede sistemática de larga escala em nível nacional (países membros) e continental (Europa), constituindo o Nível I;
- b) contribuir para o melhor conhecimento das inter-relações entre os ecossistemas florestais e os fatores antrópicos, através do monitoramento intensivo em um número selecionado de parcelas permanentes distribuídas pela Europa (Nível II), e estudar o desenvolvimento de ecossistemas florestais importantes na Europa;
- c) proporcionar um conhecimento mais aprofundado sobre as inter-relações entre os vários componentes dos ecossistemas florestais, compilando informações disponíveis em estudos correlatos;
- d) contribuir em estreita cooperação com o ICP na modelagem e mapeamento para o cálculo dos níveis e cargas críticos e seu acúmulo nas florestas, e melhorar a colaboração com outros programas de monitoramento dentro e fora da rede;
- e) contribuir, por meio das atividades de monitoramento, para outros aspectos relevantes para a política florestal em nível

nacional, pan-europeu e global, tais como efeitos de mudanças climáticas sobre as florestas, o manejo florestal sustentável e a biodiversidade em florestas;

f) prover informações relevantes para a definição de políticas públicas.

### Periodicidade das remediações:

Depende das variáveis medidas (ver **Tabela 1**).

**Tabela 1.** Levantamentos efetuados nos níveis 1 e 2 da Rede Pan-europeia de Monitoramento.

Levantamentos efetuados	Nível 1	Nível 2	
Condição da copa	anualmente	anualmente	todas as parcelas
Condição foliar	uma vez até o momento <sup>1</sup>	a cada 2 anos	todas as parcelas
Química do solo	uma vez até o momento <sup>2</sup>	a cada 10 anos	todas as parcelas
Química da solução do solo	-	continuamente	algumas das parcelas
Crescimento das árvores	-	a cada 5 anos	todas as parcelas
Vegetação do sub-bosque	-	a cada 5 anos	algumas das parcelas
Deposição atmosférica	-	continuamente	algumas das parcelas
Qualidade do ar	-	continuamente	algumas das parcelas
Condição meteorológica	-	continuamente	algumas das parcelas
Fenologia	-	opcional	
Sensoriamento remoto	-	opcional	

<sup>1</sup>em 1497 parcelas, <sup>2</sup>em 5289 parcelas

Fonte: Adaptado de FEDERAL RESEARCH CENTRE FOR FORESTRY AND FOREST PRODUCTS (2004)

## 4.2 MODELO DO CANADÁ

### Características gerais:

É voltado ao inventário florestal. A partir de 1997, está-se implementando um novo sistema, o Inventário Florestal Nacional (NFI), que tem por objetivo o atendimento às novas demandas comerciais e a supressão dos pontos fracos constatados no antigo sistema. Ao invés de compilações periódicas de informações existentes por todo o país, o NFI consiste em **parcelas permanentes** locadas sobre um grid nacional. O objetivo é avaliar e monitorar a extensão, estado e desenvolvimento sustentável das florestas canadenses de forma periódica e precisa.

### Estrutura organizacional:

As províncias (estados) e territórios coletam dados sobre as florestas que lhes compete manejar, cabendo ao Serviço Florestal Canadense (CFS) agregar esses e outros dados – provenientes de outras fontes – armazenando-os em uma base de dados georreferenciada e utilizando uma classificação nacional padronizada para produzir análises e relatórios. O NFI deve incorporar todos os atores envolvidos no processo, ou seja, o governo federal, estadual, municipal, indústrias e agências não-governamentais, entre outros. Os mesmos atributos precisam ser medidos, usando os mesmos padrões, com um nível de precisão aceitável. A natureza cooperativa do inventário nacional é amplamente apoiada pelo Comitê Canadense de Inventário Florestal, constituído por especialistas de instituições federais e estaduais.

### Desenho amostral:

Cada região tem autonomia para decidir o melhor desenho amostral, tendo sido mais freqüente a localização de parcelas em uma rede de 20 km x 20 km. A flexibilidade do desenho permite que a rede seja mais intensa para atingir objetivos regionais ou menos intensa para áreas remotas, não florestais ou com florestas não manejadas. Para obter confiabilidade estatística, o objetivo é amostrar pelo menos 1% da área do Canadá. Se considerarmos uma grade de 20 km x 20 km, isso resulta em aproximadamente 22.000 parcelas amostrais.

**Funcionamento operacional:**

Pretende-se, com a coleta e o envio de informações de forma padronizada, possibilitar um registro consistente sobre a base florestal, reportando-se a localização dos recursos florestais e suas alterações ao longo do tempo. A essência do NFI contempla os seguintes elementos:

- a) Uma rede de pontos de amostragem (grid) distribuída por todo o Canadá de forma a assegurar uma cobertura completa;
- b) Estratificação dos pontos de amostragem por ecorregião com intensidade amostral variável entre os estratos de forma que cada ecorregião esteja adequadamente representada;
- c) Estimativa da área e outros atributos a partir de sensoriamento remoto (amostragem em fotos) para consistência e para reduzir tempo e custos;
- d) Estimativa de biodiversidade de espécies, volumes de madeira e outros dados desejados a partir de sub-amostras no terreno;
- e) Estimativa de alterações ao longo do tempo a partir de medições repetidas de todas as unidades de amostra, com finalidades de monitoramento – todas as parcelas serão remeidas em intervalos regulares.

**Periodicidade das remeidições:** A cada 10 anos (1/10 das parcelas a cada ano).

## 4.3 MODELO DA AUSTRÁLIA

**Características gerais:**

Na Austrália, o conceito de Inventário Florestal Nacional (NFI) surgiu em 1980, depois que os governos Federal e estaduais reconheceram serem necessárias informações precisas para satisfazer de forma eficiente, as demandas por recursos florestais do país. O NFI é

responsável pela coleta e difusão de informações sobre as florestas australianas, pretendendo ser a fonte oficial de dados em nível nacional. O NFI está, atualmente, conduzindo o estabelecimento de uma Estrutura Continental de Monitoramento Florestal (CFMF) para monitorar as condições e o uso das florestas australianas através do uso de parcelas permanentes, e de acordo com os termos do Processo de Montreal (padrões internacionais para avaliar e comparar performances dos países no manejo sustentável de florestas).

### **Estrutura organizacional:**

O CFMF está sob a gerência do Comitê Diretor do NFI, formado por representantes de cada Estado, Território e dos Departamentos de Agricultura, Floresta, Pesca e Meio Ambiente, que, por sua vez, se reporta ao Comitê Permanente de Florestas e recebe consultoria das instituições investidoras como o grupo de Implementação de Montreal e o Comitê Executivo de Inventário da Vegetação Australiana. Quase 50% dos fundos alocados para o financiamento do NFI (cerca de 2 milhões de dólares) foram destinados para o desenvolvimento do CFMF, com áreas-piloto sendo estabelecidas no final de 2002. As informações são coletadas por diversas organizações, incluindo instituições públicas de ordenamento territorial e empresas privadas. Também variam as escalas de trabalho, a metodologia e o objetivo da coleta de dados.

### **Desenho amostral:**

O NFI não pretende duplicar levantamentos já existentes ou que estão sendo executados como o de Inventário do Carbono (NCAS) ou os Inventários Florestais Contínuos (CFI) mantidos por várias agências estaduais. Prevê-se a sua integração e complementaridade através de acordos entre líderes de programas. A primeira estratificação será baseada em fatores ecológicos e ambientais como os definidos nas regiões biogeográficas da Austrália, efetuada nos anos '80. O sistema será implementado em estágios, primeiramente, em uma área-piloto e depois, progressivamente, para as demais regiões.

### Funcionamento operacional:

Os termos de referência para o desenvolvimento e implementação do CFMF prevêem que esse sistema irá:

- a) ser projetado para atender às demandas nacionais em termos de monitoramento e registro;
- b) medir uma lista de variáveis, incluindo extensão e estrutura da floresta (altura, percentagem de cobertura do dossel), tipo florestal (gênero, espécie), estágio de crescimento, regime da terra (privado individual, industrial, institucional), estado da reserva (incluindo reservas em áreas particulares), uso pretendido da terra (áreas com zoneamento previsto para determinados tipos de manejo), distúrbios e estado fitossanitário;
- c) ser simples e passível de repetição;
- d) ser baseado em medições de parcelas permanentes;
- e) ter sua acurácia avaliada de acordo com padrões internacionais.

O NFI também especificou que os métodos de medição aplicados no CFMF:

- a) sejam objetivos e mensuráveis (ao contrário de subjetivos/estimados) ;
- b) gerem valores numéricos contínuos e não categóricos;
- c) sejam passíveis de repetição;
- d) sejam uma medida direta e não um substituto do atributo de interesse;
- e) não dependam de uma tecnologia específica (para manter sua continuidade);

- f) sejam correlatos aos indicadores do Processo de Montreal;
- g) atendam aos padrões nacionais e internacionais (quando existirem).

Periodicidade das remedições: A cada 5 anos.

## 5. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS MODELOS

Na definição de critérios para avaliação dos três diferentes sistemas de parcelas permanentes considerados nesse estudo, procurou-se relacionar fatores internos e externos aos modelos que, efetivamente, representassem o grau de exequibilidade dos sistemas envolvidos.

A avaliação quantitativa dos critérios para cada modelo baseou-se na Matriz EFE (*External Factor Evaluation*), descrita por David (1998) e apresentada na **Figura 3**, que se apresenta como uma técnica de auxílio à avaliação de informações econômicas, sociais, culturais, demográficas, ambientais, políticas, legais, tecnológicas e competitivas. A mesma estrutura pode ser utilizada para analisar o desempenho da organização quanto aos Fatores Críticos de Sucesso Internos (IFE - *Internal Factor Evaluation*) (MOREIRA, 2003).

FCS		Peso	Desempenho	Resultado
Oportunidades/ Pontos Fortes	Fator 1	W1	D1	W1xD1
	Fator 2	W2	D2	W2xD2
	.....	.....	.....	.....
Ameaças/ Pontos Fracos	.....	.....	.....	.....
	Fator <sub>n-1</sub>	W <sub>n-1</sub>	D <sub>n-1</sub>	W <sub>n-1</sub> xD <sub>n-1</sub>
	Fator <sub>n</sub>	W <sub>n</sub>	D <sub>n</sub>	W <sub>n</sub> xD <sub>n</sub>
Somatório				

Figura 3. Matriz EFE ou IFE. Fonte: Moreira (2003).

Na aplicação desta matriz, seguem-se as etapas de listagem dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS – na realidade critérios, no caso do presente trabalho).

Depois, determina-se para cada fator um peso que varie de 0 (não importante) a 1 (muito importante), caracterizando a importância do fator na obtenção de sucesso do processo. A soma dos pesos deve ser igual a 1 (um).

Posteriormente, pontua-se cada FCS externo com valores que variam de 1 a 4, caracterizando a capacidade da organização em responder a cada fator, em que 4 significa a resposta superior, 3 é acima da média, 2 é média e 1 é pobre. Por fim, cada peso é multiplicado pelo ponto recebido no passo anterior. Quanto mais alto o resultado do somatório, maior será a capacidade da organização (em nosso caso, do modelo) em aproveitar as oportunidades e reduzir as ameaças. Na adaptação da matriz EFE para análise dos modelos de parcelas permanentes, optou-se por não atribuir pesos aos critérios, já que não foram detectados critérios que se sobressaíssem sobremaneira dos outros, para receber pesos maiores. Assim, todos foram considerados igualmente importantes.

Por se tratar de uma comparação entre modelos, os resultados individuais foram sumarizados em forma de tabela, semelhante à Matriz de Desempenho Competitivo (CPM - *Competitive Profile Matrix*), mostrada na Figura 4. A Matriz CPM tem sido utilizada tradicionalmente para comparar os desempenhos de organizações concorrentes e assim possibilitar a obtenção de importantes informações estratégicas (DAVID, 1998). Como mencionado anteriormente, não foram atribuídos pesos e tampouco se efetuou a totalização dos resultados, uma vez que não se deseja escolher o melhor modelo, mas, sim, ressaltar seus pontos fortes e fracos visando possíveis adaptações quando da estruturação de um modelo brasileiro de parcelas permanentes.

		Organização A		Organização B		Organização C	
FCS	Peso	Desempenho	Resultado	Desempenho	Resultado	Desempenho	Resultado
Fator 1	W1	DA1	W1x DA1	DB1	W1x DB1	DC1	W1x DC1
Fator 2	W2	DA2	W2x DA2	DB2	W2x DB2	DC2	W2x DC2
Fator <sub>n-1</sub>	W <sub>n-1</sub>	DA <sub>n-1</sub>	W <sub>n-1</sub> x DA <sub>n-1</sub>	DB <sub>n-1</sub>	W <sub>n-1</sub> x DB <sub>n-1</sub>	DC <sub>n-1</sub>	W <sub>n-1</sub> x DC <sub>n-1</sub>
Fator <sub>n</sub>	W <sub>n</sub>	DA <sub>n</sub>	W <sub>n</sub> x DA <sub>n</sub>	DB <sub>n</sub>	W <sub>n</sub> x DB <sub>n</sub>	DC <sub>n</sub>	W <sub>n</sub> x DC <sub>n</sub>
Total							

Figura 4. Matriz de Desempenho Competitivo. Fonte: Moreira (2003).

Entre os fatores internos que podem representar vantagens e desvantagens de cada modelo, foram definidos três grandes grupos (econômico, técnico e gerencial), abrangendo os seguintes critérios:

### **Critérios econômicos:**

- a) Compartilhamento de custos – refere-se ao número de instituições/organismos responsáveis pela manutenção financeira do sistema. Entende-se que os modelos financiados por mais de uma instituição devam receber pontuação mais alta, pois estariam menos sujeitos a eventuais descontinuidades de recursos geradas por diversas razões;
- b) Escalonamento de gastos – critério vinculado à distribuição dos gastos no tempo. Modelos com remedição parcial das parcelas permanentes ao longo dos anos de intervalo entre remedições tendem a diluir os custos de coleta e processamento dos dados e portanto recebem pontuação maior na avaliação.

### **Critérios técnicos:**

- a) Acurácia – característica que expressa o quão próximas as estimativas das variáveis de interesse estão do parâmetro verdadeiro e inclui os erros amostrais e não amostrais. Evidentemente modelos que, em função de sua intensidade e desenho amostral, tendam a ser mais acurados, devem receber pontuação maior;
- b) Versatilidade – diz respeito à possibilidade de utilização dos dados do sistema para outras finalidades além daquelas para as quais as parcelas permanentes foram instaladas. Quanto mais versátil, maior o número de pontos atribuídos ao modelo;
- c) Flexibilidade – critério relacionado à capacidade de variação e adaptação do modelo com relação a seu desenho amostral (sistema de amostragem). Modelos mais flexíveis são mais desejáveis;
- d) Abrangência – refere-se à capacidade do modelo em representar de todos os tipos florestais existentes no país. Quanto mais abrangente, melhor a avaliação do sistema;
- e) Compartilhamento de responsabilidades na coleta de dados – de forma similar ao compartilhamento de custos, esse critério refere-se ao número de instituições responsáveis pela coleta de

dados. Um número maior de instituições pode otimizar custos e ampliar a abrangência do sistema, recebendo, então, pontuação maior;

- f) Atendimento à demanda nacional – envolve a capacidade do modelo em apresentar resultados compatíveis com as demandas que motivaram a sua implementação. A pontuação será maior conforme o grau de atendimento a essa demanda.

#### **Critérios gerenciais:**

- a) Otimização de esforços regionais – diz respeito às características do modelo que propiciam o aproveitamento de iniciativas locais ou regionais para o sistema como um todo. Quanto maior a capacidade de otimização, maior o número de pontos;
- b) Autonomia gerencial – critério relacionado à estrutura organizacional do modelo, segundo o qual sistemas em que a coordenação possui liberdade para tomar determinadas decisões gerenciais são considerados mais dinâmicos e, portanto, melhor avaliados;
- c) Capilaridade – critério relacionado ao compartilhamento de responsabilidades na coleta de dados, mas também à estrutura do sistema como um todo, englobando o conceito de redes. Maior pontuação será concedida a modelos de maior capilaridade.

Foram também considerados dois fatores externos aos modelos em função de sua importância no contexto geral do conjunto de critérios:

#### **Fatores externos:**

- a) Priorização da demanda – fator relacionado ao grau de prioridade conferido à formulação e implementação de políticas públicas relacionadas ao sistema de parcelas permanentes nos diferentes países (modelos) considerados;

- b) Previsão de continuidade – relacionado ao critério anterior, diz respeito à factibilidade do sistema considerando-se a sua característica de programa de longa duração.

## 5.1 ANÁLISE DE OPORTUNIDADES, RISCOS, PONTOS FORTES E FRACOS DOS MODELOS

A Tabela 2 mostra a avaliação dos modelos da União Européia, Canadá e Austrália em função dos critérios pré-definidos no item 5. A avaliação do desempenho de cada modelo em relação a diferentes aspectos serviu como subsídio à análise SWOT.

**Tabela 2.** Avaliação dos modelos de sistemas de parcelas permanentes da União Européia, Canadá e Austrália.

Critérios		Modelos		
		União Européia	Canadá	Austrália
Econômicos	Compartilhamento de custos	4	4	2
	Escalonamento de gastos	1	4	1
Técnicos	Acurácia	4	3	2
	Versatilidade	4	3	3
	Flexibilidade	4	4	3
	Abrangência	4	4	4
	Compartilhamento de responsabilidades na coleta de dados	4	4	3
	Atendimento à demanda nacional	4	4	2
Gerenciais	Otimização dos esforços regionais	4	3	2
	Autonomia gerencial	3	4	4
	Capilaridade	4	3	2
Fatores externos	Priorização da demanda	4	4	4
	Previsão de continuidade	4	4	4

\* Menor pontuação = 1; maior pontuação = 4

## 5.2 ANÁLISE SWOT

A Matriz SWOT foi desenvolvida nos anos 60, na Escola de Administração Geral da *Harvard Business School*, com o objetivo de focalizar a combinação das “forças e fraquezas” de uma organização com as “oportunidades e ameaças”

provenientes do cenário externo ao qual a organização pertence (MOREIRA, 2003). Uma análise SWOT (termo em inglês que significa Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) permite-nos esse tipo de análise, sendo por isso bastante utilizada pelas empresas. Entretanto, a matriz, em sua formulação conceitual, foi desenvolvida para o planejamento estratégico de uma organização e pode, somente em parte, ser adaptada para os propósitos da avaliação dos diferentes modelos internacionais que adotam parcelas permanentes e que estão disponíveis na mídia eletrônica.

Nesse contexto, deve-se salientar que os pontos fortes e fracos representam, respectivamente, vantagens e desvantagens intrínsecas de cada modelo quando comparado aos demais. Por outro lado, as oportunidades e riscos devem ser interpretados segundo a lógica: *“Em sendo modelo como é e apresentando essas características, fatores externos (estruturais, conjunturais) podem afetá-lo de que maneira positivamente (oportunidades) ou negativamente (riscos/ameaças)?”* (Figura 5).

FATORES INTERNOS	<b>Strengths</b> (Pontos Fortes/ Forças)	Vantagens intrínsecas do modelo em relação a outros modelos.
	<b>Weaknesses</b> (Pontos Fracos/ Fraquezas)	Desvantagens intrínsecas do modelo em relação a outros modelos.
FATORES EXTERNOS	<b>Opportunities</b> (Oportunidades)	Fatores externos que podem afetar positivamente ou promover o modelo
	<b>Threats</b> (riscos/ Ameaças)	Fatores externos que podem afetar negativamente ou ameaçar o modelo

Figura 5. Descrição dos elementos da análise SWOT

Os três sistemas foram selecionados por sua eficiência. Os sistemas analisados podem possuir propósitos diferenciados, embora todos se proponham ao monitoramento florestal. As características e detalhamentos de cada sistema foram obtidos em documentos disponibilizados pelas próprias organizações em páginas da Web. As análises foram feitas considerando-se o conteúdo teórico de tais documentos e a interpretação dos aspectos considerados como pontos

fortes ou pontos fracos, desta forma, está limitada ao acervo disponibilizado. Conforme já mencionado anteriormente, as avaliações, sob a forma de nota para cada critério e em cada modelo, foram realizadas pela equipe que desenvolveu a proposta do sistema, em avaliações individuais, que depois foram discutidas e consensuadas.

Conforme a Tabela 2, os fatores externos ao modelo (representando as oportunidades e riscos com a adoção do modelo, segundo o critério adotado) foram: **a)** priorização da demanda pelas instituições competentes, em cada país; **b)** previsão de continuidade do sistema adotado, no tempo. Estes podem ser considerados pontos fortes em todos os modelos, que foram considerados robustos, mesmo que estejam em momentos diferentes com relação à sua consolidação, a exemplo do modelo australiano, que foi implantado mais recentemente. O critério técnico “abrangência” pretende levar em consideração o quão representativo é o sistema, considerando-se as diferentes tipologias florestais de cada país e sua complexidade regional, dependente da extensão territorial levada em consideração. Sob tal critério apesar de todos os sistemas serem relacionados com grandes extensões, foram avaliados como “muito abrangentes”, isto é, não se circunscrevem a apenas algumas áreas da extensão territorial considerada e isto pode ser atribuído como ponto forte dos mesmos.

O modelo implantado na União Européia (sistema pan-europeu) apresenta, comparativamente aos demais sistemas, pontos fortes em maior número, sendo um deles os custos do sistema (critério econômico), que são distribuídos pelos países que participam da rede. Adicionalmente, também se trata de um modelo bastante eficiente, sob a ótica dos critérios técnicos adotados no presente trabalho. O objetivo principal do sistema de levantamento contínuo da União Européia é o monitoramento dos efeitos da poluição atmosférica sobre as florestas, tema de relevância econômica e ambiental indubitável. Como tal acompanhamento interessa a todos, existe um direcionamento de esforços, fortalecendo características que foram consideradas neste documento como critérios, a saber: acurácia, versatilidade, flexibilidade, compartilhamento de responsabilidades na coleta de dados e atendimento às demandas nacionais, todos pontos fortes do modelo. Com relação às características gerenciais, o que se observa são pontos fortes quando o quesito é o de otimização dos esforços regionais, pois há um aproveitamento das iniciativas de cada país e grande capilaridade, já que envolve colaboradores de diferentes organizações.

Um dos pontos fracos observados no modelo, quando comparado aos demais

(Canadá e Austrália) é que a autonomia natural dos países envolvidos exige um processo mais complexo de negociações quando, por exemplo, da necessidade de interferência ou alterações técnicas em algum processo de base. O Conselho Assessor, especialmente constituído com esta atribuição, terá, desta forma, menos autonomia decisória, já que depende da concordância das organizações responsáveis pelo sistema em cada país. Outro fator a considerar é que mesmo que o compartilhamento de custos do sistema tenha sido considerado um ponto forte, em alguns casos, os levantamentos são realizados com intervalos anuais na mesma área, aumentando o custo do projeto como um todo (ponto fraco). Adicionalmente, se as demais avaliações, que são realizadas a cada cinco ou 10 anos, fossem escalonadas ao longo do período considerado, haveria distribuição nos custos ao longo do período considerado.

Semelhante ao modelo da União Européia, o modelo do Canadá apresenta compartilhamento de custos (um dos critérios econômicos adotados) como um de seus pontos fortes. Entendeu-se que os diferentes colaboradores do processo de coleta de dados (instituições públicas e privadas) são responsáveis pelo menos em parte pelas despesas. Além disso, o Canadá se destaca por seu planejamento escalonado das medições, sendo este considerado ponto forte. Os critérios técnicos são, em geral, pontos fortes do modelo, destacando-se os critérios flexibilidade, compartilhamento de responsabilidades na coleta de dados e atendimento à demanda nacional. O Canadá é um país com fortes tradições florestais e seu sistema de monitoramento reflete a prioridade que as instituições governamentais dão ao tema. O modelo prevê uma centralização gerencial, estabelecendo, desta forma, maior autonomia aos gestores do sistema. Pontos a serem melhorados (desta forma considerados como pontos fracos) seriam a acurácia, já que a intensidade amostral poderia ser mais intensa e a o critério versatilidade, pois o modelo está atrelado ao Inventário Florestal Nacional. Em contraste ao modelo da União Européia, não foi percebido que o modelo preveja a incorporação de esforços regionais, por exemplo, pequenas redes já constituídas. Também não se constatou a disponibilização da base de dados para usos alternativos ou complementares por parte de outros eventuais interessados.

O modelo implantado na Austrália apresenta o maior número de critérios que ainda poderiam ser enquadrados na categoria de pontos fracos mas, pelo menos em parte, tal situação é explicada pelo fato de que o sistema ainda está sendo implantado e necessita de um período maior para o exercício efetivo de sua lógica operacional. Prova disto é que os próprios mantenedores do sistema já

estão colocando em prática um novo projeto, ainda em fase piloto. A autonomia gerencial pode ser considerada como o ponto forte do modelo vigente. Novos parceiros, ao serem agregados ao sistema certamente o tornariam mais versátil, abrangente e mais compartilhado, no que se refere à coleta de dados e custos.

## 6. O SISTEMA NACIONAL DE PARCELAS PERMANENTES - SisPP

A abordagem do tema objeto do Projeto Sistema Nacional de Parcelas Permanentes – SisPP, parte da assertiva de que – no contexto da sociedade contemporânea – há a necessidade de se desenvolver mecanismos que dimensionem, espaço-temporalmente, os recursos florestais disponíveis, de forma a possibilitar o planejamento do futuro. Assim, o que se propõe é um modelo híbrido, que envolve:

- a) a independência das instituições envolvidas;
- b) o compartilhamento de parte das informações geradas em cada nó de rede;
- c) a definição de mecanismos para a disponibilização de informações;
- d) a formação de sub-redes, ou redes de segundo grau, que também se interconectariam e das quais as instituições participantes seriam sub-nós, aglutinadas em torno de uma coordenação regional;
- e) o estabelecimento de um repositório de dados.

É neste contexto que surgem as premissas sobre o **esquema de coleta temporal de informações florestais ao nível nacional**, vinculadas à necessidade de disponibilização de informações que:

- a) envolva a participação ativa dos diferentes atores (profissionais da área de inventário / levantamentos florestais) e agentes (demais profissionais) vinculados ao Setor Florestal;

- b) possa, em algum nível, reunir informações para subsidiar as bases de dados nacionais, a serem usadas como estatísticas oficiais sobre os recursos florestais do país;
- c) considere os esforços regionais já existentes;
- d) considere as diferenças regionais, não necessariamente apenas as divisões políticas (Estados da Federação);
- e) subsidie a formulação de políticas públicas sobre os recursos florestais;
- f) oriente decisões sobre o uso dos recursos florestais;
- g) colabore para a estruturação, administração e desenvolvimento do Setor Florestal;
- h) permita o monitoramento em longo prazo dos recursos florestais;
- i) otimize a utilização de recursos financeiros.

## **6.1 OBJETIVOS E FUNÇÕES DO SisPP**

### ***6.1.1 Objetivos Gerais***

O Sistema Nacional de Parcelas Permanentes (SisPP) tem por objetivo principal o monitoramento permanente das florestas naturais e plantadas, localizadas nos diferentes biomas brasileiros, visando a obtenção de informações sobre crescimento e evolução da floresta, bem como sua reação a perturbações diretas ou indiretas incluindo-se efeitos de regimes de manejo e mudanças climáticas e, no caso de plantações florestais, a resposta a tratamentos culturais e silviculturais.

### ***6.1.2 Objetivos Específicos***

Entre os objetivos específicos do SisPP destacam-se:

- a) a criação, implementação, manutenção e incorporação de redes existentes a uma Rede Brasileira de Parcelas Permanentes (REBRAPP), envolvendo instituições públicas e privadas ligadas ao setor florestal;

- b) a estruturação e manutenção de um Banco de Dados Especializado referente a informações cadastrais da REBRAPP (metadados);
- c) a padronização de procedimentos mínimos no estabelecimento e remedições de parcelas permanentes – respeitadas as realidades dos diferentes biomas brasileiros – mediante a definição e divulgação de diretrizes técnico-científicas;
- d) a disponibilização de resultados em diversos níveis de acesso, atingindo diferentes públicos.

O SisPP possui as funções intrínsecas de compilação, sistematização, compatibilização, processamento e divulgação dos resultados advindos de medições de parcelas permanentes, obtidos através da REBRAPP.

## 6.2 ELEMENTOS BÁSICOS DO SisPP

Os elementos básicos envolvidos na criação do SisPP podem ser divididos em **engenharia**, **arranjo institucional** e **arranjo econômico-financeiro**.

A **Engenharia do Sistema**, ou sua concepção, consiste, basicamente, na forma de relacionamento entre os nós de rede, a hierarquização entre e dentro dos comitês, do conselho e das coordenadorias, a formalização do sistema, sua organização e seu relacionamento com os demais elementos do sistema.

A integração das instituições públicas e privadas potencialmente envolvidas no sistema, estabelecendo um organograma envolvendo encargos que levam em consideração as diferentes vocações institucionais define o **Arranjo Institucional**.

A análise das necessidades de recursos para quantificar e qualificar equipamentos, softwares e pessoal envolvido no sistema, resulta no arranjo **Econômico-Financeiro**.

No esforço conceitual e metodológico cabe destacar a necessidade de ferramentas sofisticadas, no que tange ao armazenamento de informações, disponibilização hierarquizada da informação via portal de informações, atualização de cadastros e modelos de simulação dentro e entre nós da rede.

## 6.3 ESTRUTURA DO SisPP

### 6.3.1 Componentes do Sistema

O SisPP será composto por componentes distintos e interdependentes, com funções que concorrem para a eficácia do sistema como um todo (**Figura 6**). No primeiro nível hierárquico situa-se o Comitê Gestor, formado pelo Coordenador Geral, pelos Coordenadores Regionais e pelo Coordenador de Florestas Plantadas. Vinculado ao Comitê Gestor existe um Conselho Assessor, formado por elementos externos ao SisPP (consultores *ad hoc*).

No segundo nível hierárquico estará a Coordenadoria Executiva, responsável pelo gerenciamento de três sub-coordenadorias (Figura 7), a saber:

- a) administrativo-organizacional;
- b) técnico-científica;
- c) comunicação.

#### 6.3.1.1 Comitê Gestor

O Comitê Gestor será composto por um Coordenador Geral, cinco Coordenadores Regionais e o Coordenador de Florestas Plantadas (ver itens 0 e 6.3.1.1.1) (Figura 6). Compete ao Comitê Gestor decidir sobre assuntos gerais relativos ao SisPP e constantemente avaliar e aprimorar o sistema.

##### 6.3.1.1.1 Coordenador Geral

São atribuições específicas do Coordenador Geral do SisPP:

- a) desenvolver e manter a estrutura do sistema, baseada na cooperação técnica de instituições públicas e privadas que compõem a Rede Brasileira de Parcelas Permanentes (REBRAPP);
- b) servir como interlocutor junto ao Governo Federal e aos Ministérios e Secretarias competentes no sentido de captar e transmitir demandas políticas e técnicas relativas às funções do SisPP;
- c) articular a captação de recursos para o SisPP junto às fontes financiadoras;

- d) promover reuniões periódicas para a definição de políticas de âmbito nacional relativas ao SisPP.

Os seguintes quesitos deverão compor o perfil do coordenador geral:

- a) experiência e conhecimento técnico sobre o tema;
- b) facilidade de articulação;
- c) capacidade de liderança e gerenciamento;
- d) dedicação exclusiva.

### *6.3.1.1.2 Coordenadores Regionais e Coordenador de Florestas Plantadas*

As Coordenadorias Regionais representam os participantes da Rede Brasileira de Parcelas Permanentes - REBRAPP, distribuídos por grupos de biomas (**Figura 6**). Haverá, também, uma coordenadoria para plantações florestais, de caráter nacional. São atribuições dos coordenadores regionais e da coordenadoria de Florestas Plantadas:

#### **Coordenadores regionais:**

- a) gerenciar o fluxo de informações da REBRAPP na sua região;
- b) promover e incentivar a inclusão de novos membros na REBRAPP;
- c) articular ações desenvolvidas pelos membros da REBRAPP na sua região;
- d) servir como interlocutores junto aos Governos Estaduais e Municipais e às Secretarias competentes no sentido de captar e transmitir demandas políticas e técnicas relativas às funções da REBRAPP em sua região;
- e) promover reuniões periódicas para a definição de políticas regionais relativas à REBRAPP;
- f) participar de discussões relativas a aspectos técnicos de parcelas permanentes;
- g) articular a captação de recursos para a REBRAPP junto a fontes de financiamento.

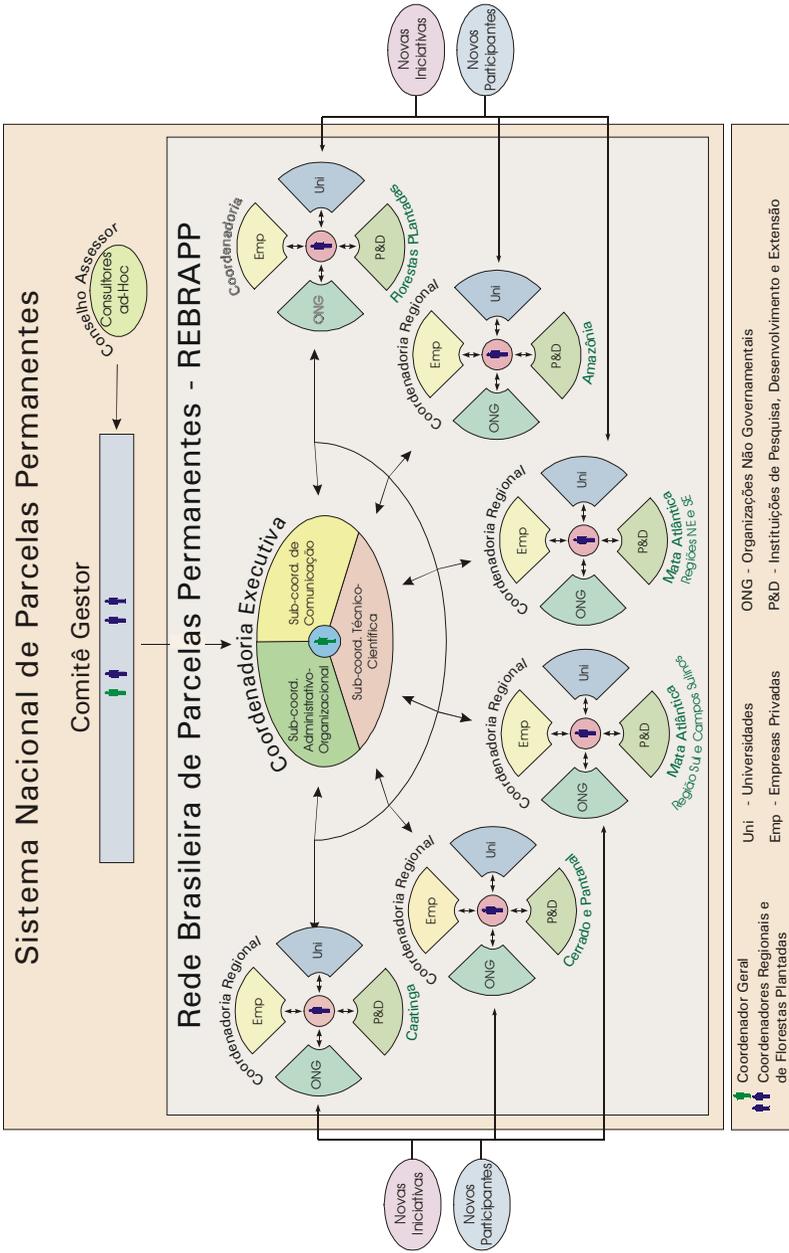
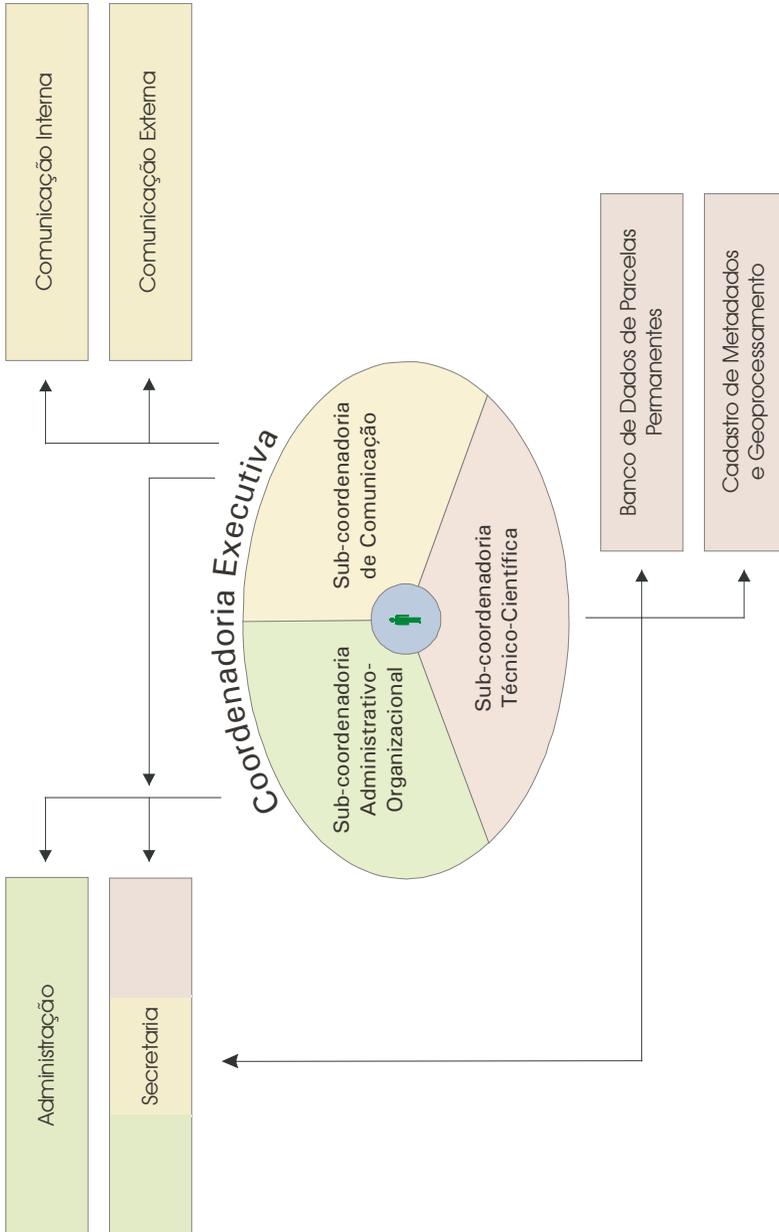


Figura 6. Organograma do Sistema Nacional de Parcelas Permanentes.



**Figura 7.** Organograma das coordenadorias executivas que compõem o Sistema Nacional de Parcelas Permanentes.

**Coordenador de Florestas Plantadas:**

- a) gerenciar o fluxo de informações da REBRAPP no que concerne à plantações florestais;
- b) promover e incentivar a inclusão de novos membros na REBRAPP;
- c) articular ações desenvolvidas pelos membros da REBRAPP envolvidos com plantações florestais;
- d) servir como interlocutor junto aos Governos Estaduais e Municipais e às Secretarias competentes no sentido de captar e transmitir demandas políticas e técnicas relativas às funções da REBRAPP no que tange às florestas plantadas;
- e) promover reuniões periódicas para a definição de políticas nacionais relativas às florestas plantadas no contexto da REBRAPP;
- f) participar de discussões relativas a aspectos técnicos de parcelas permanentes;
- g) articular a captação de recursos para a REBRAPP junto a fontes de financiamento.

***6.3.1.2 Conselho Assessor***

O Conselho Assessor funcionará como avaliador e balizador das atividades desenvolvidas pelo sistema, devendo se reunir pelo menos uma vez ao ano e ser composto por cinco ou mais pesquisadores de notório saber. As atribuições do Conselho Assessor serão detalhadas no Estatuto do SisPP.

***6.3.1.3 Coordenadoria Executiva***

A Coordenadoria Executiva será composta pelo Coordenador Geral e por três sub-coordenadorias, que lhe serão subordinadas e estarão lotadas na base física do SisPP. Cabe ao Coordenador Geral – além de suas atribuições no Comitê Gestor – gerenciar as articulações que compõem a rede no sentido de manter o fluxo contínuo de dados e informações dentro do sistema. A Coordenadoria Executiva será responsável por uma Secretaria que atenderá também as três Sub-coordenadorias.

### *6.3.1.3.1 Sub-coordenadoria administrativo-organizacional*

A Sub-coordenadoria administrativo-organizacional (Figura 7) pretende dar suporte às outras duas sub-coordenadorias, envolvendo, basicamente, os aspectos ligados ao gerenciamento de recursos humanos, materiais e financeiros. Cabe a esta sub-coordenadoria:

- a) gerenciar recursos humanos e materiais alocados para o SisPP;
- b) gerenciar os recursos financeiros captados junto às diferentes fontes.

### *6.3.1.3.2 Sub-coordenadoria técnico-científica*

A Sub-coordenadoria técnico-científica (Figura 7) representa o “coração” do sistema, pois inseridos nela estão os elementos que constituem o objeto da criação e estabelecimento do SisPP – os dados sobre crescimento e dinâmica das florestas. A definição de diretrizes técnico-científicas relativas à padronização de procedimentos no estabelecimento e remedições de novas parcelas permanentes que virão a fazer parte da REBRAPP são atribuições da sub-coordenadoria técnico-científica. A ela estão subordinados o setor de cadastro e geoprocessamento da REBRAPP e o banco de dados das parcelas permanentes (BDPP).

O setor de cadastro e geoprocessamento da REBRAPP é a parte do SisPP onde estão registradas informações cadastrais de todos os elementos componentes da rede de parcelas permanentes, tais como o nome da instituição/empresa, pessoas para contato, número de parcelas instaladas, município e Estado. Como esse cadastro está associado à malha municipal brasileira (IBGE, 2000) em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), todos os elementos da REBRAPP encontram-se espacializados por município, o que fornece uma visão geral da abrangência da rede no Brasil. Por meio de técnicas de geoprocessamento é possível derivar informações adicionais do cadastro; estabelecer consultas por atributos ou por localização espacial e gerar relatórios, mapas e tabelas.

O banco de dados das parcelas permanentes (BDPP) será o repositório de todas as informações dendrométricas fornecidas pelos membros da REBRAPP, reunindo-as, processando-as, controlando-as e disponibilizando-as. Essas informações representam um conjunto mínimo de elementos dendrométricos da floresta ou povoamento em questão. As tabelas do BDPP encontram-se,

também, associadas ao cadastro da REBRAPP tendo como campo em comum os registros identificadores. Esses componentes, integrados no SIG, constituirão a base de todas as informações geradas e atualizadas periodicamente pelo SisPP. O BDPP será responsável, ainda, pela compatibilização dos dados recebidos em diversos formatos, escalas e padrões, de forma a poder disponibilizar informações consistentes.

### *6.3.1.3.3 Sub-coordenadoria de comunicação*

A sub-coordenadoria de comunicação (Figura 7) representa a interface do SisPP com a sociedade nos seus diversos segmentos, incluindo os membros da rede de parcelas permanentes. Será composta pelos setores de comunicação externa e de comunicação interna da REBRAPP.

O setor de comunicação externa é responsável por toda a divulgação técnico-científica das informações disponibilizadas pelo SisPP. Nesse setor são formatadas as publicações tais como boletins de pesquisa, artigos em periódicos ou circulares técnicas. Outra função desse setor é a elaboração e a manutenção da *homepage* do SisPP, que inclui a apresentação do Sistema, as publicações disponíveis on-line, os resultados de análises em forma de gráficos e tabelas, a consulta ao cadastro do SisPP e informações sobre a participação na REBRAPP. Toda a organização de eventos técnicos ou de divulgação também caberá ao setor de comunicação externa.

O setor de comunicação interna tem suas atividades restritas aos membros da REBRAPP e à estrutura organizacional do SisPP. A formatação e publicação de relatórios técnicos anuais, a organização de videoconferências e outras modalidades de reuniões entre os membros da REBRAPP e a impressão de manuais técnicos relativos ao estabelecimento e remediações de parcelas permanentes são atribuições desse setor. Na *homepage* do SisPP, o setor de comunicação interna gerenciará os acessos a dados restritos, manterá e disponibilizará um serviço de atendimento aos membros da REBRAPP, para esclarecimento de dúvidas e questões técnicas.

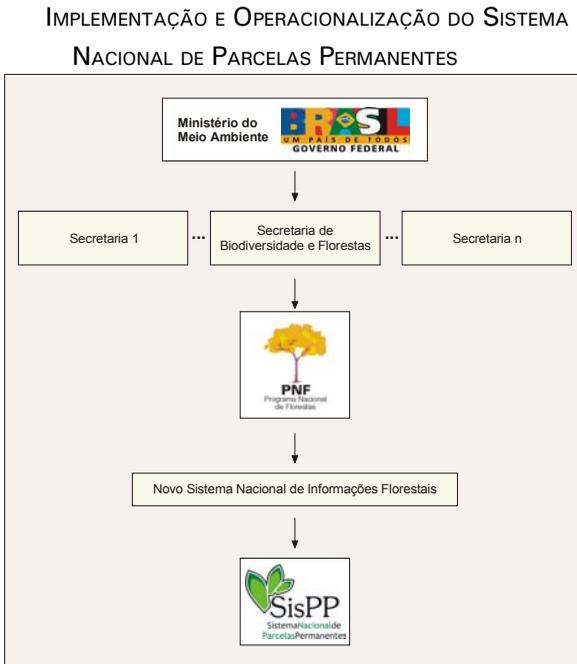
### *6.3.1.4 Envolvimento de novos participantes na REBRAPP*

Parcelas permanentes já instaladas por diferentes instituições e que, por qualquer motivo, ainda não tenham sido incorporadas aos nós de redes regionais ou

mesmo, novas iniciativas, poderão e deverão ser estimuladas, pelas Coordenadorias Regionais ou pela Coordenadoria de Florestas Plantadas a se incorporar ao grupo pertinente.

## 6.4 IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE PARCELAS PERMANENTES

Conforme sugestão da equipe elaboradora da proposta do SisPP, consolidada em um Workshop, realizado em Outubro de 2004 e que reuniu especialistas da área de manejo e inventário florestal, o sistema deveria estar vinculado ao MMA, mais especificamente subordinado à Secretaria de Biodiversidade e Florestas, onde se localiza o PNF, órgão que hoje é responsável pela política florestal brasileira. Como o PNF está desenvolvendo um Sistema de Informações Florestais, em nível nacional, o SisPP deverá ser um dos elementos formadores e alimentadores de tal sistema (Figura 8).



**Figura 8.** Inserção do Sistema Nacional de Parcelas Permanentes no Ministério do Meio Ambiente.

O Sistema Nacional de Parcelas Permanentes – SisPP será o repositório de dados sobre as parcelas permanentes existentes no país, advindos da Rede Brasileira de Parcelas Permanentes (REBRAPP), composta pelas redes de pesquisa da dinâmica e do crescimento florestal já estabelecidas por instituições de pesquisa e extensão, universidades, organizações não governamentais, e empresas privadas. A implementação e manutenção do SisPP dependerá da articulação das instituições mantenedoras e gestoras do sistema com os integrantes das redes visando a atualização das informações a respeito das parcelas permanentes existentes. Adicionalmente, a articulação deverá se dar junto a instituições e organismos nacionais e internacionais de financiamento de pesquisas científicas, visando ao fomento a editais com a finalidade de estabelecimento de novas redes, pela definição das áreas e ecossistemas prioritários. O relacionamento entre os nós das redes compreenderá a realização de reuniões, seminários, workshops e incentivo à continuidade das atividades.

O SisPP está delineado de forma que as Coordenadorias Regionais e a Coordenadoria de Florestas Plantadas tenham autonomia para a gestão dos dados e para a inclusão de variáveis adicionais nos levantamentos das parcelas permanentes. O fortalecimento das redes regionais e da rede de florestas plantadas garantirá a continuidade e funcionalidade do sistema. Procurou-se agrupar os biomas de acordo com sua semelhança e/ou distribuição geográfica, sendo sugeridas cinco Coordenadorias Regionais: 1) Floresta Amazônica, 2) Caatinga, 3) Cerrados e Pantanal, 4) Mata Atlântica (Nordeste e Sudeste), 5) Mata Atlântica (Sul) e Campos Sulinos.

A partir da instituição formal do SisPP, com a designação dos coordenadores geral, regionais e do coordenador de florestas plantas, uma base física deverá ser disponibilizada para a localização da Coordenadoria Executiva. A base física deverá contar com uma estrutura que permita a coleta, o armazenamento, a manipulação e a atualização das informações a respeito das parcelas permanentes existentes e a realização das análises necessárias, implicando, portanto, na manutenção de equipamentos de *hardware* e *software* apropriados à realização de tais tarefas.

A coleta de informações a respeito das redes existentes iniciou-se antes da implementação do Sistema, por ocasião dos estudos preliminares, visando o planejamento das atividades necessárias ao seu estabelecimento. Consultas foram realizadas, por meio do envio de e-mails e malas diretas a pesquisadores e

profissionais ligados ao setor florestal, além da divulgação na mídia na forma de notícias e solicitação de informações em boletins on-line especializados e portais de informações florestais nacionais. Um Sistema de Informações Geográficas foi implementado, onde constam os metadados (informações cadastrais) de parcelas permanentes estabelecidas nos diferentes biomas brasileiros, indexadas espacialmente através dos municípios. No cadastro dos metadados constam informações tais como o nome da instituição/empresa, pessoas para contato, número de parcelas instaladas, município e Estado. Como esse cadastro está associado à malha municipal brasileira (IBGE, 2003) em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), tornou-se possível a caracterização da abrangência parcial da rede no Brasil, conforme apresentado no Relatório Diagnóstico (EMBRAPA, no prelo). Por meio de técnicas de geoprocessamento, pode-se derivar informações adicionais do cadastro; estabelecer consultas por atributos ou por localização espacial e gerar relatórios, mapas e tabelas. Essas análises permitirão a caracterização do estado da arte das parcelas permanentes estabelecidas no país e a definição de diretrizes para a criação e implementação de novas redes em regiões ou ecossistemas com baixa representatividade. A criação de novas redes dar-se-á, entre outras formas, pela articulação junto a fontes de financiamento para o fomento de editais visando o estabelecimento de unidades amostrais permanentes em áreas e ecossistemas considerados prioritários.

O Banco de Dados de Parcelas Permanentes (BDPP) será estruturado em função da definição de procedimentos padrão referentes ao estabelecimento e medição de parcelas permanentes e a REBRAPP constituirá o fórum de discussão técnica apropriado ao desenvolvimento dessas diretrizes. Serão considerados, também, processos de adaptação e conversão de formatos de dados de parcelas permanentes já existentes.

A propriedade intelectual dos dados armazenados no BDPP e dos resultados gerados pelo SisPP obedecerão ao disposto nas Leis 9.279/96 (BRASIL, 2004) e 9.456/97 (BRASIL, 1997), de forma a assegurar que as instituições/ indivíduos participantes possam garantir seus direitos autorais.

## 6.5 INFORMAÇÕES A SEREM LEVANTADAS E DISPONIBILIZADAS

A princípio, todas as parcelas constituintes da REBRAPP poderão ser inseridas no sistema independentemente do nível, qualidade e padrão da informação. No entanto, tendo em vista que o SisPP representa um sistema a ser estabelecido com a finalidade de prover dados **a)** para a pesquisa de crescimento e produção das florestas, **b)** para levantamentos e inventários florestais e **c)** para o monitoramento do planejamento florestal, torna-se interessante definir um conjunto mínimo de procedimentos padronizados que devem se tornar rotina em todas as parcelas permanentes que venham a ser instaladas. Estes procedimentos devem considerar as diferenças nos objetivos das parcelas que compõem a REBRAPP, mas, ao mesmo tempo, devem representar um conjunto compatível de medições a serem tomadas sobre um conjunto comum de variáveis básicas.

Padrões definidos pela IUFRO na década de 90 para a medição de parcelas permanentes – preparados por um comitê – tentaram ser tão amplos de forma a abranger várias situações específicas que se tornaram de difícil entendimento e aplicabilidade (ADLARD, 1993). A definição de procedimentos padrão referentes ao estabelecimento e medição de parcelas permanentes é uma das atribuições do SisPP, e a REBRAPP constituirá o fórum de discussão técnica apropriado ao desenvolvimento dessas diretrizes. Os itens seguintes relacionam um protocolo mínimo relativo às informações que devem ser coletadas, abrangendo tanto florestas naturais como plantações florestais. Isto é importante porque PP's estabelecidas em plantações, em florestas temperadas e em florestas tropicais envolvem diferentes problemas técnicos e operacionais. Nas plantações florestais, as questões de amostragem da regeneração natural, mortalidade e ingresso não são consideradas e os conceitos de tratamentos e produção do povoamento podem ser definidos de forma mais simples e direta.

### ***6.5.1 Levantamento nas parcelas***

#### ***6.5.1.1 Forma***

A parcela é a unidade básica de observação, geralmente delimitada como uma área única no terreno. As parcelas de área fixa podem ter qualquer forma, mas, geralmente, são circulares, o que minimiza o perímetro por unidade de área ou

quadradas, o que minimiza o efeito de bordas e, conseqüentemente, a área de bordadura requerida. A parcela quadrada é a mais indicada para experimentos de pesquisa (CURTIS & MARSCHALL, no prelo). Parcelas retangulares, no entanto, tendem a abranger maior variação dentro do estrato considerado.

### *6.5.1.2 Tamanho*

O tamanho da parcela depende dos objetivos da pesquisa, das condições do povoamento, da duração esperada do estudo e dos custos. A rigor deve-se medir apenas aquelas variáveis que serão processadas e estudadas, quer seja pelo executor do empreendimento ou por outras instituições cooperativas ou por uma rede. Parcelas muito pequenas produzem estimativas com alta variabilidade e podem conduzir a estimativas tendenciosas dos coeficientes de modelos de regressão. A variabilidade diminui com o aumento do tamanho das parcelas.

O tamanho das parcelas deve ser suficientemente grande para que:

- a) a parcela possa ser considerada como representativa de uma condição real existente no povoamento;
- b) o crescimento da maior parte da área da parcela seja pouco afetado por condições presentes nas áreas circunvizinhas;
- c) um número suficiente de fustes seja incluído de forma a permitir uma estimativa coerente da distribuição diamétrica;
- d) a mortalidade anormal possa ser distinguida da mortalidade regular.

Para florestas naturais os tamanhos podem variar de 0,25 ha a 1,0 ha. Um quadrado de 100 m por 100 m pode ser convenientemente subdividido em sub-quadrados de 20 m x 20 m ou de 10 m x 10 m, o que permite a compatibilização com outros tamanhos e formas de PPs. Para florestas plantadas, os tamanhos situam-se, geralmente, entre 400 m<sup>2</sup> e 800 m<sup>2</sup>.

### *6.5.1.3 Delimitação Física*

Muito tempo é gasto na tentativa de localizar parcelas que não foram adequadamente marcadas. O centro da parcela deve ser referenciado a algum marco conhecido no terreno, ao longo de uma estrada ou outra rota de acesso, com indicação de rumos e distâncias. É necessário, sempre, um croquis de

acesso, incluindo, preferencialmente, estradas principais ou secundárias ou outros acidentes naturais, como rios, por exemplo. Os cantos de parcelas devem ser marcados com estacas de material permanente. O croquis de acesso deve conter as distâncias dos pontos de referências a um dos vértices ou centro das parcelas. Os erros médios na alocação e fechamento de perímetros de parcelas não deve exceder a 0,5° em ângulos e 1:100 em distâncias horizontais ou 1% (CURTIS, 1983).

#### *6.5.1.4 Registro das Condições Iniciais*

Deve-se registrar o histórico do local e do povoamento previamente à medição inicial, incluindo-se localização (coordenadas geográficas quando possível, divisão municipal); situação fundiária; proprietário; altitude; exposição; declividade; origem do povoamento (natural, plantado, adensado, clonal, etc); tipo florestal; idade à primeira medição (no caso de povoamentos equiâneos); tratamentos aplicados anteriormente. Itens quantitativos tais como elevação, exposição e idade devem ser registrados como valores numéricos e não em classes, de forma a possibilitar flexibilidade em usos posteriores.

#### *6.5.1.5 Numeração das Árvores*

Cada árvore a ser medida deve ser numerada com código único e etiquetada de forma permanente, procedimento este necessário para discriminação e sumarização dos componentes do crescimento florestal, ou seja, o crescimento das árvores sobreviventes, a mortalidade, o corte e o ingresso. A cada remedição deve-se procurar por árvores que deixaram de ser etiquetadas na medição anterior, o que evitará valores inadmissíveis de “ingresso” nos registros posteriores.

#### *6.5.1.6 Determinação do Ponto de Medição de Diâmetros*

Para a consistência em sucessivas medições de DAP na mesma árvore, todas as medições **devem** ser feitas no mesmo local no fuste. Antes da primeira medição, o sistema **deve** incluir a pintura do CAP em todas as árvores numeradas. Em declives, a altura de 1,30 m deve ser medida a partir da base do lado mais alto. Se houver sapopemas ou irregularidades no fuste, sugere-se:

- a) se a árvore bifurca-se acima do DAP deve ser tratada como árvore única;

- b) se a árvore bifurca-se abaixo do DAP, deve ser tratada como duas árvores e ter os diâmetros medidos cerca de 60 cm acima da bifurcação ou a 1,30 m acima do solo (qual for mais alto);
- c) se a árvore possuir sapopema no ponto do DAP, o diâmetro deve ser medido imediatamente acima da irregularidade, no ponto em que ela deixa de afetar a forma do fuste.

### *6.5.1.7 Determinação da Idade do Povoamento*

Recomenda-se utilizar a idade no DAP porque, em plantações, o tempo requerido para que a árvore atinja 1,30 m varia de acordo com as condições climáticas, preparo do terreno, tratos culturais aplicados e outros fatores. As diferenças aparentes devido a inconsistências no método de determinação da idade têm pouco significado para o desenvolvimento do povoamento em longo prazo. A idade do povoamento é relevante apenas para povoamentos equiâneos.

### *6.5.1.8 Conjunto Mínimo de Variáveis a Serem Medidas*

- a) Medida do CAP de todas as árvores (em florestas naturais apenas das árvores acima de um diâmetro mínimo, normalmente situado entre 10 e 20 cm de DAP);
- b) classificação dos fustes por condição fitossanitária. Todos os indivíduos medidos devem estar inseridos em uma das seguintes categorias, de acordo com um sistema de códigos: 1. Árvores vivas; 2. Ingresso (árvores que passaram para a classe de diâmetro considerada); 3. Árvores mortas; 4. Corte; 5. Árvores eliminadas (envenenadas, aneladas);
- c) registro do nome comum regional (para florestas naturais) ou da espécie (para povoamentos puros);
- d) em florestas plantadas deve-se medir as alturas de um número suficiente de árvores para se obter uma equação hipsométrica e a altura dominante para classificação de sítio. Nas naturais, pode-se medir as alturas comerciais;

Deve-se sempre fazer a consistência entre medições subseqüentes e corrigir discrepâncias, considerando-se que a primeira medição é sempre mais propensa a

erros. Pode-se evitá-los efetuando-se duas medições sucessivas à época da instalação das parcelas, fazendo a verificação.

### *6.5.1.9 Mapeamento das Árvores*

O mapeamento das árvores (por coordenadas) vai proporcionar:

- a) fácil localização das árvores a cada medição;
- b) descrição da distribuição espacial das árvores;
- c) descrição da distribuição espacial de mortalidade e danos;
- d) informação necessária para o desenvolvimento de modelos de simulação dependentes da distância que utilizam medidas de competição entre árvores e se baseiam nas dimensões de árvores individuais e em distâncias.

O mapeamento de cada árvore é feito apenas uma vez. A partir do momento em que as coordenadas de cada árvore estejam disponíveis, pode-se inseri-las em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e os mapas de localização das árvores podem ser plotados em qualquer ocasião.

### *6.5.1.10 Esquema de Remedições*

Deve-se estabelecer e tentar seguir o mais fielmente possível o esquema de remedições. O intervalo entre as medições depende das condições do povoamento e dos objetivos das parcelas. Para povoamentos de crescimento rápido (povoamentos jovens, sítios bons) deve-se empregar intervalos curtos entre as remedições (de ano em ano). Preferencialmente, deve-se efetuar as medições no período de dormência (meses de inverno), pois os anos fracionais decorrentes da medição durante o período vegetativo são complicadores da análise e uma fonte adicional de erros.

Em florestas naturais, normalmente, são empregados intervalos de 2 a 5 anos. Não é possível medir diâmetros (com fita diamétrica) com precisão maior do que 1mm. O erro absoluto que ocorre quando diversos operadores medem a mesma árvore repetidamente é de cerca de 1% do diâmetro. Assim, medições de árvores grandes com intervalos de 1 ou 2 anos não fornecerão nenhum resultado consistente para a análise de árvores individuais. Recomenda-se que o

incremento a ser medido seja maior do que o erro do instrumento, ou seja, 1% do diâmetro da árvore. Para as condições das florestas naturais brasileiras, acredita-se que um intervalo de remedição de 5 anos seja adequado para captar o incremento do período dentro de um limite aceitável de erro. Imediatamente após a instalação das PPs é recomendável um intervalo mais curto de 2 ou 3 anos para determinar e consolidar os procedimentos de campo e os métodos de processamento. A mortalidade e ingresso também podem ser medidos nesse intervalo (a mortalidade até anualmente).

Em florestas manejadas, é preferível estabelecer e medir as PPs imediatamente antes da exploração e depois adotar remedições de 5 em 5 anos. Também é conveniente efetuar uma remedição parcial após a exploração para recolocar os piquetes demarcadores da parcela se for necessário e para registrar os números de identificação das árvores exploradas ou significativamente danificadas.

#### *6.5.1.11 Número de Amostras*

Alder & Synnott (1992) recomendam uma parcela permanente a cada 100 ha para inventário com vistas ao manejo florestal e uma parcela permanente a cada 1000 ha para estimativa do estoque em crescimento quando suplementada por outros tipos de inventário (uso de sensoriamento remoto ou parcelas temporárias).

Em florestas tropicais extensas, como é o caso do Brasil e da Floresta Amazônica, esse número pode não ser suficiente, mas vai fornecer uma base para se determinar – através de estudos estatísticos e simulações – qual a precisão que pode ser obtida e qual o número necessário de amostras para satisfazer os objetivos de manejo e pesquisa.

## **6.6 DIMENSIONAMENTO DA COORDENADORIA EXECUTIVA DO SisPP**

A Coordenadoria Executiva deverá contar com uma base física provida de infraestrutura de escritório e recursos financeiros suficientes para o desenvolvimento das atividades pertinentes a essa Coordenadoria. Os recursos humanos a serem alocados são: um Coordenador Executivo; uma secretária; um administrador na Sub-coordenadoria Administrativo-Organizacional; um jornalista e um web-

designer na Sub-coordenadoria de Comunicação; dois engenheiros florestais e um técnico em geoprocessamento na Sub-coordenadoria Técnico-Científica.

## **6.7 POLÍTICAS, PREMISSAS E REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE PARCELAS PERMANENTES**

- a) Promover o fortalecimento das redes regionais com políticas públicas voltadas para a implantação ou expansão dentro das prioridades estabelecidas pelo grupo;
- b) disponibilizar pessoal, infraestrutura e recursos financeiros para implantação e manutenção do SisPP;
- c) definir claramente os objetivos e papéis de cada um dos envolvidos nos diferentes níveis dos SisPP;
- d) promover o comprometimento de cada um dos envolvidos, nos diferentes níveis, para implementação e manutenção do SisPP;
- e) estabelecer um sistema exeqüível de readequação do modelo, pela incorporação das sugestões oriundas das discussões nas diversas instâncias;
- f) planejar em longo prazo para garantir a continuidade do SisPP, quanto ao tempo, espaço e amplitude das variáveis consideradas e a consistência do sistema em termos de resultados e padrões.
- g) aproveitar as redes regionais ou locais já existentes, buscando a otimização dos dados. Paralelamente, deverá fomentar a implantação de novas parcelas com critérios padronizados pelo grupo;
- h) utilizar os resultados dos mapeamentos dos biomas brasileiros – sendo desenvolvido atualmente em cumprimento ao edital do PROBIO – como base para as análises em sistema de Informações Geográficas relativas à expansão da REBRAPP, visando a alocação otimizada de novas parcelas permanentes. O Edital PROBIO 02/2204 – (Projeto de

Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira) disponibilizou recursos para o apoio financeiro a projetos desenvolvidos no país, visando o levantamento dos remanescentes dos biomas brasileiros e geração de subsídios para a formulação de políticas públicas para a conservação e utilização sustentável da diversidade biológica no país. Está prevista a apresentação de metodologia para a identificação, na escala de estudo de 1:250.000, das seguintes classes de vegetação e uso: 1. Remanescentes da vegetação (por tipologia); 2. Agricultura; 3. Campo antrópico; 4. Áreas urbanas; 5. Reflorestamento; 6. Áreas não mapeadas. A discussão metodológica visa à padronização do trabalho das diferentes instituições a serem conveniadas pelo PROBIO para geração de um mapa dos biomas brasileiros. Os projetos aprovados têm prazo de execução até julho de 2005. Como produtos finais, a serem gerados neste edital, destacam-se: Mapas Finais na escala 1:250.000 (com recorte da cartas articuladas 1:250.000 do IBGE) com as classes de vegetação e uso, contendo também as bases cartográficas de hidrografia principal, divisão política, áreas urbanas, cidades, municípios, malha viária principal; Banco de Dados com bases temáticas em shapefile em arquivos correspondentes às cartas articuladas do IBGE/DSG na escala 1:250.000; Cartas-imagem por bioma com recorte das cartas 1:250.000 do IBGE; Mapa síntese e Relatório Técnico;

- i) fomentar o lançamento de editais que contemplem programas de pesquisa de longa duração – à similaridade do PELD – com a finalidade de promover a instalação e remedição de parcelas permanentes nos ecossistemas e regiões do Brasil em que se tenha constatado a inexistência de informações consistentes sobre os recursos florestais;
- j) promover estratégias de integração entre participantes da rede nos seus diversos níveis (local, regional e nacional), através de reuniões técnicas, Workshops, dias de campo e videoconferências;
- k) O sistema a ser desenvolvido deverá permitir o acesso de vários usuários simultaneamente, ter controle e monitoramento das atualizações dos dados, permitir a obtenção de informações

cadastradas em tempo real e o acesso deverá se dar através da WEB, permitindo o acesso por qualquer usuário cadastrado e autorizado em qualquer parte do mundo;

- l) Os dados deverão ser armazenados em uma base de dados centralizada, permitindo a realização de consultas de cadastro, consultas com dados brutos, dados processados, dados de históricos e o cruzamento de dados de diferentes locais e parcelas. As consultas podem ser consultas simples, complexas ou detalhadas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLARD, P. G. Myth and reality in growth estimation. In: VANCLAY, J. K.; SKOVSGAARD, J. P.; GERTNER, G. Z. (Ed.). **Growth and yield estimation from successive forest inventories**. Lyngby: Danish Forest and Landscape Research Institute, 1993. p. 1-9. (Forskningsserien, n. 3-1993). Proceedings from the IUFRO Conference, held in Copenhagen, 14-17 June 1993.

ALDER, D.; SYNNOTT, T. J. **Permanent sample plot techniques for mixed tropical forest**. Oxford: Oxford Forestry Institute, 1992. 124 p. (Tropical Forestry Papers, n. 25).

AUSTRALIA. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. **National forest inventory Australia**. Disponível em:

<<http://www.affa.gov.au/content/output.cfm?ObjectID=D52EDDBA-23DF-485A-B1C968D1C08E79D1>>. Acesso em: 15 set. 2004.

BIDARRA, J. **Teoria de sistemas**. Disponível em: <<http://www.univ-ab.pt/~bidarra/hyperscapes/video-grafias-7.htm>>. Acesso em: 22 ago. 2004.

BRASIL. **Lei n. 9.279 de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <<http://www.consumidorbrasil.com.br/consumidorbrasil/textos/legislacao/lpi.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2004.

BRASIL. Lei n. 9.456 de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 135, n. 79, 25 abr. 1997. Seção 1.

CANADIAN FOREST SERVICE. Canada's national forest inventory (Canfi). Disponível em: <[http://www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca/monitoring/inventory/nfi\\_e.htm](http://www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca/monitoring/inventory/nfi_e.htm)>. Acesso em: 12 ago. 2004.

CENTER FOR TROPICAL FOREST SCIENCE. **CTFS network**: exploring forest diversity and change. Disponível em: <<http://www.ctfs.si.edu/main/overview/brochure.htm>>. Acesso em: 11 set. 2004.

CURTIS, R. O. **Procedures for establishing and maintaining permanent plots for silvicultural and yield research**. Portland: USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1983. 56 p. (USDA. For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-155).

CURTIS, R. O.; MARSHALL, D. D. **Procedures for establishing and maintaining permanent plots for silvicultural and yield research** (revised). Portland: USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, [200-]. (USDA. For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-xxx). No prelo.

DAVID, F. R. **Strategic management**: concepts & cases. 7<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

EMBRAPA FLORESTAS. **Sistema nacional de parcelas permanentes**: relatório diagnóstico. Colombo, 2004. Não publicado.

FEDERAL RESEARCH CENTRE FOR FORESTRY AND FOREST PRODUCTS. The condition of forests in Europe: 2002 executive report. Disponível em: <<http://www.naturschutzrecht.net/Materialien/eu-waldschadensbericht.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2004.

IBGE. **Malha municipal digital do Brasil**: situação em 2001. Rio de Janeiro, 2003. v. 1 projeção geográfica. 1 CD ROM. Atlas, color. Escala 1:250.000.

INSTITUTO FORESTAL. **INFOR – CIACEF**. Disponível em: <<http://www.infor.cl/ciacef/>>. Acesso em: 15 set. 2004.

KLEINN, C.; KÖHL, M. (Ed.). **Long-term observations and research in forestry: proceedings of the IUFRO S4.11 international symposium, held at CATIE, Turrialba, Costa Rica, Feb. 23-27, 1999.** Disponível em: <<http://www.ersac.umn.edu/iufro/iufronet/d4/wu41100/catie1.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2004.

MARTINHO, C. **Redes: uma introdução às dinâmicas da conectividade e da auto-organização.**

Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/publicacoes/download/livro\\_ea\\_redes/index.htm](http://www.wwf.org.br/publicacoes/download/livro_ea_redes/index.htm)>. Acesso em: 20 ago. 2004.

MOREIRA, A. C. M. **Um método para identificação e priorização de oportunidades/ameaças e pontos fortes/fracos no planejamento estratégico, utilizando uma metodologia MCDA – construtivista.** 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/1717.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2004

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1993. 245 p. Apostila.

SILVA, C. A. (Coord.). **Redes.** Disponível em: <[http://www.rits.org.br/redes\\_teste/rd\\_home\\_intro.cfm](http://www.rits.org.br/redes_teste/rd_home_intro.cfm)>. Acesso em: 19 ago. 2004.

WEISZ, J.; ROCCO, M. C. Redes de pesquisa e educação em engenharia nas Américas. In: CONGRESSO DE POLÍTICAS DE INGENIERÍA, 4., 1995, Buenos Aires. [Trabajos]. Buenos Aires: [s.n.], 1995. p.

## ***Agradecimentos pela contribuição técnica na elaboração do documento***

Afonso Figueiredo Filho (UFPR)  
Alba V. Rezende (UnB)  
Camila Yazbek (ESALQ)  
Carlos Roberto Sanquetta (UFPR)  
Celso Azevedo (*Embrapa Amazônia Ocidental*)  
Cristina Dzeprailidis (*Embrapa Florestas*)  
Daniel Pereira Guimarães (*Embrapa Milho e Sorgo*)  
Doádi Brena (UFSM)  
Edelberto Gebauer (*Embrapa Florestas*)  
Enio Giotto (UFSM)  
Fernando Luís Dlugosz (*Embrapa Florestas*)  
Frans Pareyn (APNE)  
Haron Xaud (*Embrapa Roraima*)  
Hildemberg da Silva Cruz (PROMANEJO)  
Jorge Ribaski (*Embrapa Florestas*)  
José Alves da Silva (*Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia*)  
José de Arimatea Silva (UFRJ)  
José Roberto Scolforo (UFPA)  
Letícia Penno de Souza (*Embrapa Florestas*)  
Luciano Farinha Watslawick (UNICENTRO)  
Luiz Marcelo Brum Rossi (*Embrapa Amazônia Ocidental*)  
Marcos Drumond (*Embrapa Semi-Árido*)  
Maria Goreth Goncalvez Nóbrega (MMA)  
Marlise Zonta (*Embrapa Florestas*)  
Nelson Carlos Rosot (UFPR)  
Nelson Yoshihiro Nakajima (FURB)  
Paulo César Botosso (*Embrapa Florestas*)  
Ricardo Ribeiro Rodrigues (ESALQ/USP)  
Rosana C. Vitória Higa (*Embrapa Florestas*)  
Rubens Vargas Filho (IEF)  
Sebastião do Amaral Machado (UFPR)  
Sérgio Ahrens (*Embrapa Florestas*)  
Suzana Maria de Salis (*Embrapa Pantanal*)  
Sylvio Péllico Netto (PUC- PR)  
Versides Sebastião de Moraes e Silva (UFMT)  
Viseldo Ribeiro de Oliveira (*Embrapa Semi-Árido*)  
Vitor Afonso Hoeflich (*Embrapa Florestas*)